1200 1163 14368

เรื่อง

การศึกษาลักษณะดิน และความเหมาะสมของดินที่ใช้ปลูกองุ่น ในเขตจังหวัดสมุทรสาคร

Study on Soil Characteristics and Soil Suitability for Grave Cultivation in Samut Sakorn Province.

ปก.
ก768ก
2536

โดย

นายเกรียงศักดิ์ หอมชะเอม

นายอาณัติ พรหมแก้ว

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน.เดือน.ปี.....

.....

(รศ.ดร.สุมิตรา ภู่วโรดม)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(รศ.ดร.สุมิตรา ภู่วโรดม)

หัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา

วันที่ 18 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 36

- 6 มิ.ย. 2541

ปก.
ก768ก
2535

คณะเทคโนโลยีการเกษตร ท้องสมุด
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รศ.ดร.สุมิตรา ภู่วโรดม ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาของข้าพเจ้า ผู้ซึ่งช่วยเหลือให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสิ้นสมบูรณ์ได้โดยดี และขอขอบพระคุณอาจารย์อภิศักดิ์ โพธิ์ปิ่น ที่ช่วยให้คำแนะนำในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้

ขอขอบคุณพี่ๆ ทุกท่านที่ช่วยเหลือและให้คำแนะนำทางการสำรวจตินภาคสนาม ขอบคุณเพื่อนๆ ทุกท่านที่ช่วยเหลือในการเตรียมตัวอย่างวิเคราะห์ ขอบคุณน้องๆ ทุกคนที่ช่วยงานทางด้านเอกสาร

ขอขอบคุณคุณพี่นุจรี บุญแปลง ที่กรุณาสละเวลาช่วยเหลืองานทางด้านการวิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ หอมชะเอม

อาณัติ พรหมแก้ว

26 เมษายน 2536

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
ห้องสมุด

หน้า

คำนำ 1

วัตถุประสงค์ 1

ตรวจเอกสาร 2

1. ความเป็นมาของการปลูกองุ่นในจังหวัดสมุทรสาคร
2. ลักษณะพื้นที่ปลูกองุ่นและการปลูกองุ่นในเขตจังหวัดสมุทรสาคร
   - ดินที่ใช้ปลูกองุ่นในประเทศไทย
   - การเตรียมดิน
3. พันธุ์องุ่นที่ใช้ปลูก

สภาพทั่วไปของบริเวณที่ทำการศึกษา 10

1. สภาพพื้นที่และดินของบริเวณที่ทำการศึกษา
   1. พื้นที่ลุ่มราบน้ำขึ้นถึง
   2. พื้นที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึงเกิดจากตะกอนน้ำทะเลและน้ำกร่อยที่มีอายุน้อย
   3. พื้นที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึงเกิดจากตะกอนน้ำทะเลและน้ำกร่อยที่มีอายุมาก

ลักษณะและชนิดของดินบนพื้นที่สำรวจ 16

- ดินชุดสมุทรปราการ
- ดินชุดบางกอก
- ดินชุดบางเลน
- ดินชุดธนบุรี
- ดินชุดดำเนินสะดวก

การจำแนกความเหมาะสมของดิน 21

2. สภาพภูมิอากาศ
3. แหล่งน้ำและระบบการระบายน้ำ

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
อุปกรณ์และวิธีการศึกษา	30
ผลการศึกษา	37
– ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของดินที่ทำการศึกษา	
– ผลการวิเคราะห์เนื้อดิน	
– ผลการวิเคราะห์ทางเคมี	
สรุปและวิจารณ์ผล	52
เอกสารอ้างอิง	57
ภาคผนวก	59

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางแสดงชุดดินบนพื้นที่แบบต่างๆ	16
ตารางประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน	34
ตารางแสดงค่าดัชนีและข้อจำกัดในการประเมินความเหมาะสมของดินที่ใช้ปลูกองุ่น	35
ตารางการแปลค่าคะแนน	36
ตารางแสดงผลการวิเคราะห์เนื้อดิน	45
ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางเคมี	49
ตารางแสดงพื้นที่ปลูกองุ่นและผลผลิตตั้งแต่มีการผลิต 2531-34	50
ตารางแสดงพื้นที่ปลูกองุ่น และผลผลิตเป็นรายจังหวัด	51

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนที่แสดงสภาพพื้นที่ทั่วไป	28
2	แผนที่แสดงอุทกธรณีจังหวัดสมุทรสาคร	25
3	แผนที่แสดงบริเวณที่มีปัญหาการใช้ทรัพยากรของจังหวัดสมุทรสาคร	29

คำนำ

จังหวัดสมุทรสาคร เป็นจังหวัดชายฝั่งทะเลที่มีเขตติดต่อกับกรุงเทพมหานครทางด้านทิศตะวันออก ในอดีตจังหวัดสมุทรสาครเป็นจังหวัดที่มีป่าชายเลนอุดมสมบูรณ์ ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางด้านเกษตรกรรมโดยเฉพาะการทำนา และการทำประมงชายฝั่งทะเล แต่ในปัจจุบันการเจริญเติบโตของกรุงเทพมหานคร และความเจริญทางด้านอุตสาหกรรมได้ขยายตัวออกมาทางแถบจังหวัดสมุทรสาคร เป็นผลให้พื้นที่ป่าชายเลนหลายบริเวณถูกเปลี่ยนแปลงสภาพเป็นนากุ้ง นาเกลือ และพื้นที่โรงงานอุตสาหกรรม พื้นที่การเกษตรดั้งเดิมของจังหวัดสมุทรสาครก็ได้รับผลกระทบจากจำนวนประชากร และราคาที่ดินที่เพิ่มสูงขึ้น การเกษตรบางประเภทเช่น การทำนาไม่สามารถดำรงค์อยู่ได้ เนื่องจากรายได้ต่อหน่วยพื้นที่ต่ำ เกษตรกรจึงหันมาปลูกพืชผัก และไม้ผลรวมทั้งการปลูกองุ่นที่ให้รายได้ต่อหน่วยพื้นที่สูงกว่าการทำนา แต่การปลูกองุ่นในเขตจังหวัดสมุทร-สาครก็ประสบปัญหาหลายประการ โดยเฉพาะเรื่องปัญหาของดิน และความเหมาะสมของดินต่อการทำสวนองุ่น เนื่องจากดินแต่ละชนิดมีลักษณะและความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชแตกต่างกัน และปัจจัยทางดิน (soil factors) หลายประการที่ควบคุมลักษณะการให้ผลผลิตพืช เช่น ลักษณะการระบายน้ำ การท่วมขังของน้ำ ปริมาณเกลือในดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ ค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยประจุบวกของดิน ค่าร้อยละความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่างในดิน รวมทั้งปริมาณธาตุอาหารต่าง ๆ ทั้งไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่มีอยู่ในดิน เพื่อที่จะศึกษาลักษณะความสัมพันธ์และอิทธิพลของปัจจัยทางดินต่าง ๆ ที่มีผลต่อการปลูกองุ่นในเขตจังหวัดสมุทรสาคร และนำข้อมูลที่ศึกษาได้มาปรับใช้ในการปรับปรุงการผลิตองุ่นให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงได้ทำการศึกษาครั้งนี้ขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาลักษณะของดินที่ใช้ปลูกองุ่นในเขตจังหวัดสมุทรสาคร
2. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางดินต่อการปลูกองุ่นในเขตจังหวัดสมุทรสาคร

การตรวจเอกสาร

1. ความเป็นมาของการปลูกองุ่นในจังหวัดสมุทรสาคร

องุ่นเริ่มมีการนำเข้ามาปลูกเป็นการค้าครั้งแรกที่อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม มานานกว่า 10 ปีแล้ว ซึ่งก็เริ่มกันเพียงไม่กี่ราย เนื่องจากยังไม่เป็นที่รู้จักนักในหมู่เกษตรกร ในครั้งนั้นชาวสวนที่ริเริ่มปลูกต่างก็ประสบความล้มเหลวเป็นส่วนใหญ่ แต่ก็ได้มีการให้ความช่วยเหลือจากรัฐบาลทางด้านการจัดหาพันธุ์ที่เหมาะสมและแนะแนวิธีปฏิบัติที่ถูกต้อง จนในที่สุดชาวสวนก็ประสบความสำเร็จ ประกอบกับในช่วงปี พ.ศ.2509-2512 อาชีพทางเกษตรอื่น ๆ ของพื้นที่แถบนั้นทำรายได้ไม่คุ้มการลงทุน สวนองุ่นจึงเป็นที่สนใจของชาวสวนเหล่านั้น และได้มีชาวสวนจำนวนไม่น้อยที่ฐานะกำลังตกต่ำกลับกระเตื้องฟื้นตัวขึ้นในเวลาไม่นาน องุ่นจึงกลายเป็นพืชเงินพืชทอง และได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในท้องถิ่นใกล้เคียง คือ ในเขต อ.นครชัยศรี อ.เมือง จ.นครปฐม อ.บ้านแพ้ว อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร และ อ.ดำเนินสะดวก จ.ราชบุรี แต่ในเวลาต่อมาการปลูกองุ่นเริ่มมีอุปสรรค และมีศัตรูรบกวนมากจนทำให้องุ่นที่ผลิตได้มีคุณภาพไม่ดีและราคาตกต่ำ การทำสวนองุ่นจึงเริ่มซบเซาลง จนชาวสวนทนไม่ได้ บางคนก็เลิกปลูกกันไป แต่บางคนก็ยังคิดว่าตนมีความสามารถที่จะทำได้ ก็สร้างสวนใหม่ ๆ ขึ้นมาอยู่เรื่อย ๆ ในปัจจุบันในเขตจังหวัดสมุทรสาครมีการปลูกองุ่นถึง 13.974 ไร่ ในปีการผลิต 2533/34 ซึ่งพื้นที่สวนองุ่นส่วนใหญ่ดัดแปลงมาจากพื้นที่นาโดยการยกร่องระบายน้ำ

2. ลักษณะพื้นที่ปลูกองุ่นและการปลูกองุ่นในเขตจังหวัดสมุทรสาคร

สภาพพื้นที่สวนองุ่นในเขตอำเภอบ้านแพ้ว ส่วนมากจะตั้งอยู่ตามคลองซอย ซึ่งแยกออกจากคลองดำเนินสะดวก ลักษณะสวนจะมีคันดินล้อมรอบสวน คันดินจะสูงเพื่อกันและกักน้ำ ส่วนมากจะกว้างไม่ต่ำกว่า 2 เมตร ชาวสวนจะปลูกพืชยืนต้นต่าง ๆ ไว้ ตลอดแนวคันดินนี้เช่น มะม่วง สวนองุ่นในแถบนี้จึงมีน้ำสมบูรณ์ตลอดปี ชาวสวนจะประสบปัญหาเกี่ยวกับน้ำเค็มอยู่บ้างในบางฤดู แต่การมีคันดินโอบรอบสวน จะช่วยให้ชาวสวนกักน้ำไว้ได้ และสามารถถ่ายเทน้ำได้สะดวก อีกทั้งยังป้องกันมิให้น้ำทะเลไหลเอ่อเข้าไปในบริเวณสวนองุ่นได้

สภาพพื้นที่สวนองุ่นในเขตอำเภอกระทุ่มแบน พื้นที่ส่วนใหญ่เคยเป็นที่ทำนา และสวนผักมาก่อนเป็นส่วนมาก พื้นที่ทั่ว ๆ ไปมีลักษณะเป็นที่ราบต่ำ สวนที่อยู่ในที่โล่งแจ้งจึงมักไม่มีต้นไม้ใหญ่อยู่รอบ ๆ บริเวณ ลักษณะดินในพื้นที่ปลูกองุ่น ส่วนมากเป็นดินเหนียว

ดินที่ใช้ปลูกองุ่นในประเทศไทย

องุ่นที่ปลูกในประเทศไทย ส่วนมากปลูกบนพื้นที่ที่เป็นดินเหนียว โดยทั่วไปจะปลูกองุ่นยุโรป (viniferra) ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ต้องการดินที่มีหน้าดินไม่ลึกนัก เพราะรากจะแผ่ขยายไปตามแนวระดับเสียเป็นส่วนใหญ่ และชาวยุโรปก็ปลูกองุ่นนี้ในพื้นที่ลาดเทหรือเนินเขาซึ่งเป็นดินปนกรวดและไม่อุดมสมบูรณ์นัก แต่องุ่นก็ให้ผลผลิตสูง (สมาคมพฤกษชาติแห่งประเทศไทย 2534) การยกร่องทำให้รากองุ่นไม่แช่น้ำ เมื่อมีการปล่อยน้ำเข้าสวน เมื่อมีการระบายน้ำออกจะช่วยการถ่ายเทอากาศในดินอีกด้วย มีผลทำให้รากเจริญเติบโตดี สำหรับพื้นที่ที่เป็นดินดอน หรือที่มีความสูงและลาดชันมาก ควรให้หน้าดินมีความลึกไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ดินที่มีชั้นดินดานหรือดินแข็งตื้นกว่านี้ จะทำให้องุ่นเติบโตไม่ดี แคระแกร็นและไม่ควรปลูกในดินที่เหนียวหรือเป็นทรายมากเกินไป องุ่นที่ปลูกในเขตร้อนจะให้ผลผลิตทั้งปี ดินที่มีธาตุ K (โพแทสเซียม) มากจะเป็นประโยชน์ต่อองุ่นมาก

สำหรับที่ปลูกเป็นดินดอน อาจเป็นดินทราย ดินร่วน หรือมีกรวดปน ถ้าดินมีความอุดมสมบูรณ์ดี และมีการใช้น้ำที่เหมาะสมแล้ว การเจริญเติบโต และให้ผลผลิตดี อาจมีต้นใหญ่และมีอายุยืนกว่าการปลูกในที่ลุ่ม

การเตรียมดิน

การเตรียมดินมีด้วยกัน 2 แบบ คือ การเตรียมดินในที่ลุ่ม และการเตรียมดินในที่ดอน

การเตรียมดินในที่ลุ่ม

จะต้องมีการยกร่องเพราะพื้นที่ส่วนใหญ่จะมีน้ำท่วมถึง ในฤดูน้ำมากการเตรียมที่ปลูกสำหรับที่ใหม่ ให้ขุดดินยกเป็นร่องกว้างขนาด 4-6 เมตร ความยาวแล้วแต่ขนาดของพื้นที่ ระหว่างแปลงปลูกต้องมีร่องน้ำคั่น ขนาดของร่องน้ำกว้าง 75-100 เซนติเมตร ร่องน้ำควรเชื่อมโยงให้ติดต่อกัน มีประตูระบายน้ำเข้าออก การเตรียมดินโดยการขุดพลิกดินหลังร่อง ตากดินให้แห้งสนิท โรยปูนขาว ใส่ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยหมักลงไปมาก ๆ เพื่อปรับปรุงสภาพดินให้ดีขึ้น หลังจากนั้นจึงย่อยดิน ถ้าดินยังมีความเหนียวเกินไปการระบายน้ำยังไม่ดี อาจปลูกผัก หรือพืชอายุสั้นก่อน 1-2 ปี ขณะเดียวกันก็ปรับปรุงคุณภาพของดินให้ดีขึ้น โดยการใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก

สำหรับดินที่เป็นร่องสวนเก่า ที่ยกร่องไว้แล้ว หรือเคยปลูกพืชอื่นแล้ว ดินมีความเหนียวไม่มากควรกำจัดวัชพืช ลอกเลนจากท้องร่องขึ้นมาไว้หลังแปลงเพื่อให้แปลงสูงขึ้น ตากดินให้แห้ง ใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปูนขาว แล้วย่อยดินให้ละเอียด รดน้ำให้ดินยุบตัวแตกเป็นก้อนเล็ก ๆ

การขุดหลุมปลูก หลุมที่ใช้ปลูกจะมีขนาด กว้าง ยาว ลึก 50 เซนติเมตร จะขุดเป็นรูปเหลี่ยมหรือกลมก็ได้ ถ้าดินมีความร่วนซุย จะขุดหลุมขนาดเล็กก็ได้ แต่ถ้าดินยังมีสภาพที่ไม่ดีควรขุดหลุมให้มีขนาดใหญ่ เพื่อจะได้ปรับปรุงสภาพของดินในหลุมให้ดีขึ้น ดินที่ขุดขึ้นมานั้น ควรจะตากให้แห้งสนิท แล้วทำการย่อยดิน โดยใส่พวกปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก แล้วจึงกลบดินลงหลุม รดน้ำจนดินยุบตัวดี แล้วจึงปลูก ระยะปลูกระหว่างหลุมห่างกัน 3-3.5 เมตร

การเตรียมดินในที่ดอน

พื้นที่ที่ใช้ปลูกอาจเป็นไร่หรือสวนเก่าก็ได้ การเตรียมที่ปลูกจะต้องเป็นที่โล่งเตียน ต้องขุดตอไม้ออกให้หมด ไถพรวน 2 ครั้ง ครั้งแรกไถดะ (ไถเป็นก้อนโต) ครั้งที่ 2 ไถแปร (ไถพรวน) ในการไถแต่ละครั้งถ้าดินไม่ค่อยดีควรใส่พวกอินทรียวัตถุหรือปลูกพืชตระกูลถั่วสักระยะเวลาหนึ่งก่อนลงมือปลูก

การเตรียมหลุมปลูก โดยหลุมมีขนาด กว้าง ยาว ลึก 50-100 เซนติเมตร ถ้าดินร่วนซุยหลุมอาจขนาดเล็กก็ได้ ถ้าดินไม่ดีควรขุดหลุมขนาดใหญ่ ดินที่ขุดขึ้นมาจะแยกเป็นสองกอง คือดินชั้นบนกับดินชั้นล่าง ตากดินให้แห้งสนิทผสมกับอินทรียวัตถุ แล้วกลบดินชั้นบนก่อน แล้วจึงกลบดินชั้นล่างไว้ด้านบนของหลุม รดน้ำให้ดินยุบตัว แล้วจึงปลูกระยะห่างระหว่างต้น 3-3.5 เมตร ระยะห่างระหว่างแถว 4-5 เมตร

ระยะเวลาที่เหมาะสมแก่การปลูก เนื่องจากองุ่นที่ปลูกบนแปลงที่สูงและมีน้ำล้อมรอบ ชาวสวนจะเริ่มปลูกในระยะเดือนใดก็ย่อมทำได้ แต่โดยมากแล้วชาวสวนจะเลือกปลูกองุ่นเฉพาะในระยะเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นระยะที่เริ่มมีฝนตก ชาวสวนให้ความเห็นว่าในระยะเดือนอื่น ๆ แม้สามารถปลูกองุ่นได้ก็จริง แต่การเจริญเติบโตของต้นที่ปลูกใหม่นั้นไม่สู้ดีนัก ถึงแม้จะพยายามรดน้ำให้ดีอย่างเพียงพอก็ตาม ทั้งนี้เพราะว่าในระยะเดือนอื่นที่ไม่ใช่ระยะที่มีฝนตกนั้น สภาพอากาศทั่วๆ ไปจะแห้งแล้ง ไม่ชุ่มชื่นเหมือนในระยะสองเดือนนี้ ซึ่งมีฝนตกอยู่เสมอ องุ่นจึงเจริญเติบโตงอกงามได้เร็วดีไม่ชะงักงัน

3. <u>พันธุ์องุ่นที่ใช้ปลูก</u>

องุ่นที่ชาวสวนนิยมปลูกเป็นการค้ามีอยู่ 2 พันธุ์ คือ

1. พันธุ์คาร์ดินัล (Cardinal)
2. พันธุ์ไวท์มาละกา (White Malaga)

ทั้งสองพันธุ์ มีลักษณะแตกต่างกันดังต่อไปนี้

ลักษณะ	Cardinal	White Malaga
สีเปลือก	ม่วงเข้มเมื่อแก่จัดจะเข้มเกือบดำ	สีเขียวอ่อน นวลใส เมื่อแก่จัดจะมีสีเหลืองขึ้นเล็กน้อย
รูปร่างและขนาดผล	กลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 ซม.	ยาวรี ขนาดโตกว่า Cardinal
สีและรสของเนื้อ	เนื้อสีขาวใส หวานอมเปรี้ยว ถ้าแก่จะหวานสนิท มีกลิ่นหอม	สีเนื้อขาวใส มีรสหวานจัด ไม่มีรสเปรี้ยวเมื่อแก่จัด
ลักษณะเนื้อ	เนื้อแข็งกว่า White Malaga	เนื้อแข็ง
จำนวนเมล็ด	มี 3-4 เมล็ด	มี 2-3 เมล็ด
เปลือกของผล	บางไม่เหนียว	เปลือกหนาและเหนียวกว่าเล็กน้อย
ความดก	ให้ผลต้นละประมาณ 10 กิโลกรัม ต่อการตัดแต่งกิ่ง 1 ครั้ง	ไล่เรี่ยกับ Cardinal

ความสำคัญของพื้นที่ที่ทำการศึกษา

องุ่นเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในจังหวัดภาคกลางได้แก่ จังหวัดนครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร และสมุทรสงคราม และเป็นผลไม้ที่ทำรายได้ให้แก่ประเทศไทยปีหนึ่งๆ เป็นจำนวนหลายล้านบาท พันธุ์องุ่นที่ใช้ปลูกรับประทานพันธุ์ที่นิยมปลูก 2 พันธุ์ คือ พันธุ์คาร์ดินัล (Cardinal) และพันธุ์ไวท์มาลากา (White Malaga) ชนิดผลกลม และผลยาวตามลำดับ การปลูกองุ่นต้องใช้เงินลงทุนสูง การแปรปรวนของดินฟ้าอากาศ เช่น ฝนตกหนักและแล้งจัดในฤดูร้อนก็มีผลกระทบต่อการให้ผลผลิตเององุ่นเป็นอันมาก กล่าวคือจะทำให้ผลผลิตเสียหายเกษตรกรบางรายที่ประสบความล้มเหลวต้องหันไปปลูกพืชอื่นแทน นอกจากนี้เกษตรกรบางรายไม่นิยมปลูกองุ่นซ้ำที่เดิม เพราะมีปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพดินและปัญหาของโรคแมลง สำหรับพื้นที่ปลูกองุ่นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจาก 23. 322 ไร่ ในปี 2526/27 เพิ่มเป็น 28.454 ไร่ ในปี 2533/34 เพิ่มขึ้นเท่ากับ 5.132 ไร่ หรือร้อยละ 22.01 ส่วนผลผลิตรวมเพิ่มขึ้นจาก 45.084 ตัน ในปี 2526/27 เพิ่มขึ้นเป็น 57.671 ตัน ในปี 2533/34 เพิ่มขึ้นเท่ากับ 12.586 ตัน หรือร้อยละ 27.92 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 พื้นที่ปลูกรวมและผลผลิตรวมขององุ่น ตั้งแต่ปีการเพาะปลูก 2526/27 ถึง 2533/34

ปีการเพาะปลูก	พื้นที่ปลูกรวม (ไร่)	ผลผลิตรวม (ตัน)
2526/27	23.322	45.085
2527/28	21.614	30.024
2528/29	22.040	27.493
2529/30	20.164	25.488
2530/31	20.708	29.938
2531/32	24.107	53.502
2532/33	24.938	53.629
2533/34	28.454	57.671

ที่มา : ฝ่ายวิเคราะห์ข้อมูลส่งเสริมการเกษตร กองแผนงานและโครงการพิเศษ กรมส่งเสริมการเกษตร

เมื่อพิจารณาเป็นรายภาคแล้วปรากฏว่าตั้งแต่ปี 2531/32 ภาคตะวันตกเป็นภาคที่มีพื้นที่ปลูกรวมและผลผลิตรวมมากที่สุดเท่ากับ 24.085 ไร่ และ 53.502 ตัน หรือร้อยละ 99.91 และ 100.00 ตามลำดับ ส่วนที่เหลือจะเป็นการเพาะปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนภาค-กลาง ภาคใต้ และภาคเหนือไม่มีการเพาะปลูก หากพิจารณาผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ปรากฏว่าในปี 2531/32 เท่ากับ 2429 กิโลกรัมต่อไร่ เพิ่มขึ้นเป็น 3582 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2533/34 โดยเพิ่มขึ้นเท่ากับ 1153 กิโลกรัมหรือร้อยละ 47.46 ดังตารางที่ 2

หากพิจารณาในรายจังหวัด ปรากฏว่าพื้นที่ปลูกรวมในปี 2533/34 จังหวัดสมุทรสาคร มีพื้นที่เพาะปลูกรวมมากที่สุด เท่ากับ 12,974 ไร่ หรือร้อยละ 49.11 ของพื้นที่ปลูกรวมทั้งประเทศ รองลงมาได้แก่ ราชบุรี นครราชสีมา และสมุทรสงคราม เท่ากับ 11,284, 2,367, 610 และ 215 ไร่ ตามลำดับ หรือร้อยละ 39.67, 8.32, 2.14 และ 0.76 ตามลำดับ หากแต่จำนวนผลผลิตรวมจังหวัดราชบุรีมีสูงสุด เท่ากับ 34,152 ตัน หรือร้อยละ 59.22 รองลงมาคือ สมุทรสาคร เท่ากับ 20,141 ตัน หรือร้อยละ 34.92 ของผลผลิตรวมทั้งประเทศ ดังตารางที่ 3

จากข้อมูลดังกล่าวที่พื้นที่การปลูกองุ่นแหล่งใหญ่อยู่ในจังหวัดสมุทรสาคร แต่ปริมาณผลผลิตกลับน้อยกว่าจังหวัดราชบุรี จึงได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ขึ้น โดยมีสมมติฐานว่า ลักษณะของดิน และคุณสมบัติของดินทั้งทางกายภาพ และทางเคมี น่าจะมีส่วนสำคัญในการควบคุมผลผลิตขององุ่น ทั้งนี้โดยมีข้อกำหนดว่าปัจจัยทางการจัดการทางด้านโรค แมลง การตลาด ฯลฯ เป็นค่าคงที่ อย่างไรก็ตามเนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้มีเวลาในการศึกษา จำกัด จึงได้ทำการศึกษาเฉพาะพื้นที่ปลูกองุ่นในเขตจังหวัดสมุทรสาคร บนดินชุดบางกอก, บางเลน และดำเนินสะดวก ที่พบว่ามีการปลูกองุ่นกันอยู่แล้วในพื้นที่จริง

สภาพทั่วไปของบริเวณที่ทำการศึกษา

จังหวัดสมุทรสาครเป็นจังหวัดชายฝั่งทะเลทางตอนบนของอ่าวไทยทางด้านทิศตะวันตก ตั้งอยู่บริเวณเส้นแวง (latitude) ที่ 100° 00' ถึง 100° 25' ตะวันตกเส้นรุ้ง (longtitude) ที่ 13° 25' ถึง 13° 45' เหนือ มีพื้นที่ทั้งจังหวัดประมาณ 851 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 532,015 ไร่ อาณาเขตของจังหวัดสมุทรสาครมีพื้นที่ติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ ติดจังหวัดนครปฐม

ทิศใต้ ติดกับอ่าวไทย

ทิศตะวันออก ติดจังหวัดกรุงเทพมหานคร

ทิศตะวันตก ติดจังหวัดสมุทรสงครามและจังหวัดราชบุรี, (อาณาเขต และที่ตั้งของจังหวัดสมุทรสาครแสดงในภาพที่ 1)

เขตการปกครองของจังหวัดสมุทรสาครแบ่งออกเป็น 3 อำเภอ คือ อำเภอเมืองสมุทรสาคร อำเภอกระทุ่มแบน และอำเภอบ้านแพ้ว

1. สภาพพื้นที่และดินของบริเวณที่ทำการศึกษา

ลักษณะของสภาพพื้นที่โดยทั่วไปของจังหวัดสมุทรสาคร เป็นพื้นที่ราบตะกอนน้ำพาของแม่น้ำท่าจีน และตะกอนภาคพื้นสมุทร ความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเลปานกลาง (mean sea level) ประมาณ 1.00-2.00 เมตร (JICA. 1980) โดยมีความลาดเอียงเล็กน้อยจากทิศ-เหนือสู่ทิศใต้ และทิศตะวันตกสู่ทิศตะวันออก มีแม่น้ำท่าจีนอยู่ตอนกลางของพื้นที่ สภาพพื้นที่ที่ทำการศึกษาแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะคือ

1. พื้นที่ลุ่มราบน้ำขึ้นถึง (tidal flat)
2. พื้นที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึงเกิดจากตะกอนน้ำทะเลและน้ำกร่อยที่มีอายุน้อย (former tidal flat with recent marine and brackish water deposit)
3. พื้นที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึง เกิดจากตะกอนน้ำทะเลและน้ำกร่อยที่มีอายุมาก (former tifal flat with old marine and brackish water deposit)

1. พื้นที่ลุ่มราบน้ำขึ้นถึง (tidal flat)

ที่ลุ่มราบน้ำขึ้นถึง หมายถึง พื้นที่ราบลุ่มใกล้ฝั่งทะเล หรือบริเวณชายฝั่งทะเลที่มีลักษณะเป็นดินเลน หรือเป็นทรายปนโคลน ซึ่งเป็นบริเวณที่น้ำท่วมถึงเมื่อเวลาน้ำขึ้น และโผล่เมื่อเวลาน้ำลง (คณะกรรมการจัดทำศัพท์ธานุกรมธรณีวิทยา. 2530) การเกิดสภาพพื้นที่นี้เกี่ยวข้องกับลักษณะการทับถมของตะกอนดิน (sediments) บริเวณปากแม่น้ำ (river mouth) หรือบริเวณชะวากทะเล (estuaries) กล่าวคือ เมื่อแม่น้ำหรือลำน้ำไหลลงสู่ทะเล ความเร็วของกระแสน้ำในแม่น้ำหรือลำน้ำก็จะลดลง เป็นเหตุให้ตะกอนดินที่แม่น้ำท่าจีนพัดพามาตกลง และสะสมอยู่บริเวณปากลำน้ำ ซึ่งลักษณะการสะสมของตะกอนดิน ไม่ว่าจะเป็นความหนาหรืออาณาเขตขึ้นอยู่กับปริมาณของตะกอนลำน้ำ ลักษณะชายฝั่ง ลักษณะคลื่นและลม ตลอดจนชนิดและปริมาณของพืชพรรณที่ขึ้นอยู่

ด้วยเหตุที่ลำน้ำต้องไหลผ่านพื้นที่ราบลุ่ม ซึ่งแทบไม่มีความลาดเอียง และมีการตกตะตอนของดินตะกอนอยู่เป็นระยะ ๆ ทำให้ลำน้ำที่ไหลผ่านในพื้นที่มีลักษณะคดเคี้ยวไปมา และมีลำน้ำสาขาแยกออกไปเพื่อไหลลงสู่ทะเล ลำน้ำจึงมีลักษณะเหมือนกิ่งก้านสาขาของต้นไม้ยักษ์

เมื่อมองลงมาจากที่สูง หรือจากเครื่องบิน ลำน้ำลักษณะนี้เรียกว่าชะวากทะเล (estuaries) ซึ่งนักธรณีสัณฐานบางท่านก็เรียกลักษณะพื้นที่นี้ว่า เป็นดินดอนสามเหลี่ยม ที่เกิดจากชะวากทะเล (estuarine diltaic plain) หรือพื้นที่ราบดินตะกอนชะวากทะเล (estuarine plain)

สำหรับลักษณะดินที่พบบริเวณที่ลุ่มราบน้ำขึ้นถึง เป็นดินที่ถือว่ามีการพัฒนาการชั้นดินน้อย (weakly developed) มีน้ำแช่ขังอยู่เกือบตลอดเวลา เป็นดินใหม่หรือมีอายุน้อย (immature) ประมาณว่ามีอายุไม่เกิน 1,500 ปี มีชั้นดินหลัก (master horizon) อยู่ 2 ชั้น คือ ชั้น A (A horizon) และชั้น C (C horizon)

ชั้นดิน A ส่วนใหญ่ มีความหนาไม่เกิน 30 เซนติเมตร มีสีน้ำตาลปนเทา หรือน้ำตาล และมีจุดประ (mottles) สีน้ำตาลปนแดง หรือน้ำตาลเข้มบริเวณรากพืช มีค่า n-value ประมาณ 0.5-0.8 ค่าความหนาแน่นรวม (bulk density) ประมาณ 0.4-1 และมีค่าการซาบซึมของน้ำ (hydraulic conductivity) ไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับกิจกรรมของสัตว์ การไชชอนของรากพืช และเศษพืชที่เน่าเปื่อยผุพังอยู่ในดิน

ดินชั้นล่างซึ่งเป็นชั้น C จะมีลักษณะแตกต่างกับดินชั้นบนอย่างชัดเจน กล่าวคือจะมีลักษณะเป็นเลน และมีค่า n-volue 0.7 ถึง 1.5 มีสีเทาปนน้ำเงิน ซึ่งแสดงถึงสภาพที่ดินมีน้ำแช่ขังอยู่เกือบตลอดเวลา หรืออยู่ในสภาพที่ขาดออกซิเจนอย่างรุนแรง (strongly oxidised)

ลักษณะเนื้อดิน (texture) ทั้งชั้น A และชั้น C ส่วนมากจะเป็นดินเหนียว (clay) หรือดินเหนียวปนทรายแป้ง (silty clay) ลักษณะทางเคมีของดินบริเวณนี้มักผันแปรไปตามสภาพแวดล้อม อย่างไรก็ตาม ดินเหล่านี้ส่วนใหญ่จะเป็นดินเค็ม มีปริมาณเกลือที่วัดออกมาในรูปของการนำไฟฟ้า (electrical conductivity) ได้ประมาณ 8-45 mmhos/cm ค่าปฏิกิริยาดิน (pH) ส่วนมากเมื่อเปียกจะวัดได้ค่าประมาณ 7-8 แต่ถ้าหากดินมีสารประกอบไพไรต์ (FeS_2) มากกว่า 1% เมื่อแห้งค่า pH ที่วัดได้จะลดลงเหลือประมาณ 4 หรือน้อยกว่า เป็นที่น่าสังเกตุว่าบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน พบว่ามีการสะสมสารประกอบไพไรต์มากเป็นบางบริเวณเท่านั้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากได้รับอิทธิพลของปูน ($CaCO_3$) ที่มีอยู่มากทางภาคตะวันตกไหลลงมาสะสมหรือทำปฏิกิริยากับกรด และสารประกอบไพไรต์ที่มีอยู่เดิมในบริเวณนี้

สารประกอบไพไรต์นี้ ถ้าหากอยู่ในสภาพน้ำแช่ขัง จะไม่แสดงปฏิกิริยาอะไร แต่ถ้าถูกเติมออกซิเจน (Oxidised) หรือดินถูกทำให้แห้งจะเกิดกรดกำมะถันทันที ดังสมการ

$$2FeS_2 + 14O_2 + H_2O \text{ ---- } 2Fe^{+3} + 4Fe^{+3} + 4SO_4^{-2} + 4H^+$$

พร้อมกันนั้นจะมีจุดประสีเหลืองฟางข้าว ที่เรียกว่าจาโรไซต์ (jarosite) เกิดขึ้นมาให้เห็นได้อย่างชัดเจนด้วย ดังสมการ

$$2FeS_2 + 4SO_2 + 30H_2O + 4H^+ \text{ ---- } 4KFe_3(SO_4)_2(OH)_6 + 12SO_4^{-2} + 36H^+$$

การสะสมอินทรียวัตถุของดินบริเวณที่ลุ่มราบน้ำขึ้นถึงนี้ จะมีลักษณะแตกต่างกับดินโดยทั่วไป กล่าวคือ มีปริมาณอินทรียวัตถุน้อยในดินชั้นบน แต่จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในดินชั้นล่าง จนถึงระดับความลึกประมาณ 100 เซนติเมตร จากนั้นจะมีปริมาณลดลงตามความลึก ซึ่งโดยทั่ว ๆ ไปดินชั้นบนจะมีอินทรียวัตถุประมาณ 3-5% ส่วนดินชั้นล่างจะมีปริมาณ 5-20% สาเหตุที่ดินชั้นบนมีการสะสม อินทรียวัตถุน้อยกว่าดินชั้นล่าง ก็เนื่องมาจากดินชั้นล่างได้อินทรียวัตถุมาจากการสลายตัวของรากพืช ซึ่งเป็นไม้ชายเลน (mangrove) ส่วนดินชั้นบนเมื่อเศษใบไม้กิ่งไม้หล่นลงมา มักจะถูกกระแสน้ำพัดพาหายไปเมื่อน้ำขึ้นและลง

การที่ดินชั้นล่างมีการสะสมอินทรียวัตถุมาก จะมีผลต่อการเกิดสารประกอบไพไรต์ เพราะเมื่อดินมีการสะสมอินทรียวัตถุมากพอ จุลินทรีย์ในดินบางชนิดที่อยู่ในสภาพขาดออกซิเจน (strict anarobes) เช่นพวก Desulfovibrio และ Desulfotomaculum จะใช้อินทรียวัตถุนี้ก่อให้เกิดพลังงานที่มากพอที่จะทำให้ซัลเฟต (sulfate) ในน้ำทะเลกลายเป็นซัลไฟด์ (sulfides) และโพลีซัลไฟด์ หรือธาตุกำมะถัน (elementary S) ซึ่งต่อมาจะทำปฏิกิริยากับพวกเหล็ก (Fe^{++}, $Fe(OH)_3$, FeOOH) ซึ่งมีอยู่แล้วในน้ำทะเล ทำให้เกิดเป็นสารประกอบไพไรต์ (FeS_2) สะสมอยู่ในดิน

สำหรับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ถ้าพิจารณาเฉพาะปริมาณธาตุที่เป็นด่าง หรือค่า CEC (cation exchange capacity) ที่เป็นปริมาณประจุบวกของธาตุต่าง ๆ ที่ดูดซับอยู่กับอนุภาคของดิน ซึ่งมีประมาณถึง 20-40 มิลลิกรัมสมมูลย์ (me) ต่อดิน 100 กรัม คงถือได้ว่ามีปริมาณแร่ธาตุอาหารมาก แต่การที่ดินนี้มีปริมาณเกลือสูงและมีเหล็กและอลูมินั่มมากถึง 4-12% ซึ่งเป็นเหตุให้พืชเศรษฐกิจบางชนิดไม่สามารถเจริญเติบโตได้ หรือบางอย่าง แม้ขึ้นอยู่ได้จะให้ผลผลิตต่ำ ดังนั้นจึงถือว่าดินเหล่านี้ไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ แต่โดยตามธรรมชาติแล้วพืชพรรณที่ขึ้นอยู่ในบริเวณเหล่านี้เป็นพวกป่าชายเลน (mangroves) ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วยไม้

พวกลำพู (Sonneratia sy) โกงกาง (Rhizophora spp.), จาก (Nipa feuiticans), ปรง (Cycas rumphii). เป้ง (Phoenix puludosa) และบางบริเวณอาจพบพรรณไม้พวกเสม็ด (Mdaleuca leuoadendron) และแสม (Aegialites rotumdifolia) ป่าชายเลนเหล่านี้ถือว่ามีความสำคัญต่อระบบนิเวศน์วิทยาชายฝั่งทะเลเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นแหล่งอาหารและที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำวัยอ่อนที่ล้วนแล้วแต่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจและยังทำหน้าที่เสมือนหม้อกรองขนาดใหญ่ ทำหน้าที่กรองสิ่งต่าง ๆ ก่อนที่จะไหลลงสู่ทะเลระบบนิเวศน์วิทยาของพื้นที่ลุ่มราบน้ำขึ้นถึงเป็นระบบนิเวศน์วิทยาที่เปราะบาง (fragile ecosystem) ซึ่งง่ายต่อการเกิดผลกระทบและในบางกรณีหากเกิดผลกระทบขึ้นแล้วยากที่จะแก้ไขให้กลับคืนสู่สภาพเดิม ปัจจุบันพื้นที่เหล่านี้ได้มีการพัฒนาการเกษตรที่เรียกว่า การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง เช่น ทำนากุ้ง นาเกลือ และบ่อปลา ซึ่งมีการปรับสภาพพื้นที่อย่างมาก รวมทั้งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของลักษณะดินออกไปจากสภาพธรรมชาติดั่งเดิม

2. <u>พื้นที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึงเกิดจากตะกอนน้ำทะเลและน้ำกร่อยที่มีอายุน้อย</u>

(former tidal flat with recent marine and brackish water deposit)

พื้นที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึงเกิดจากตะกอนน้ำทะเลและน้ำกร่อยที่มีอายุน้อยนี้อยู่ติดที่ลุ่มราบน้ำขึ้นถึงเข้ามาในแผ่นดิน สภาพพื้นที่โดยทั่วไปจัดเป็นที่ราบเรียบ เกิดจากการตกตะกอนของลำน้ำท่าจีนตอนใน แต่ยังคงได้รับอิทธิพลของน้ำทะเลอยู่บ้างในช่วงเวลา หรือบางบริเวณเคยเป็นบริเวณที่น้ำทะเลท่วมถึงมาก่อน วัตถุต้นกำเนิดดินที่ถูกพัดพามาทับถม ส่วนใหญ่เป็นตะกอนที่มีเนื้อเป็นดินเหนียว (clay) หรือร่วนเหนียว (clay loam) การพัฒนาการของดินเริ่มเกิดขึ้นบางเล็กน้อย โดยจะพบชั้นดินแคมบิก (cambic) ในดินบางบริเวณ นอกจากนี้ดินเริ่มมีการแข็งตัว มีค่า n-value สูงกว่า 0.7 ดินมีสีเทาเข้ม ลึกลงไปประมาณ 100 ถึง 180 เซนติเมตรจากผิวดินบนจะเป็นชั้นดินเหนียวสีเทาปนเขียว และอาจพบเศษซากหอยทะเล ซึ่งทำให้เชื่อว่าบริเวณเหล่านี้เป็นตะกอนน้ำทะเลเก่า และมีดินตะกอนน้ำกร่อยหรือน้ำจืดพัดพามาทับถมอยู่ตอนบน ปฏิกิริยาดิน (pH) สูงและพบสารพวกแมงกานีสจับตัวกันเป็นก้อนเล็ก ๆ อยู่ในชั้นดินบน แต่ในบางพื้นที่ของบริเวณดังกล่าวนี้จะพบชั้นดินบนมีสีดำหนาและชั้นถัดลงไปจะพบผลึกสาร gypsum ปนอยู่ในเนื้อดิน ซึ่งเข้าใจว่าเกิดจากปฏิกิริยาของสารประกอบไพไรต์กับแคลเซียมคาร์บอเนต ทำให้เกิด

gypsum ($CaSO_4 . 2H_2O$) ขึ้นมาได้ นอกจากนี้ยังพบว่าดินในบางบริเวณจะมีสภาพเป็นด่าง และมีน้ำขังทำให้การสลายตัวของอินทรียวัตถุเป็นไปได้อย่างช้าๆ จึงมีการสะสมอินทรียวัตถุในดินบนได้

ความอุดมสมบูรณ์ของดินในบริเวณนี้มีค่อนข้างสูง ประกอบกับการมีอินทรีย-วัตถุในด้านบนสูง ทำให้ดินบริเวณนี้เหมาะแก่การเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจต่าง ๆ และบางบริเวณมีการยกร่องปลูกไม้ผล และพืชผัก สำหรับบริวเณที่มีน้ำท่วมขังก็จะมีความเหมาะสมในการทำนาข้าว

3. <u>พื้นที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึงเกิดจากตะกอนน้ำทะเลและน้ำกร่อยที่มีอายุมาก</u>

(former tidal flat with old marine and brackish water deposit)

สภาพพื้นที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึงเกิดจากตะกอนน้ำทะเลและน้ำกร่อยที่มีอายุมากนี้พบเป็นบริเวณแคบ ๆ และไม่กว้างขวางเหมือนพื้นที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึง เกิดจากตะกอนน้ำทะเลและน้ำกร่อยที่มีอายุน้อย ลักษณะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบ มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ประมาณ 2.00-3.00 เมตร และพบอยู่ถัดเข้ามาตอนในสุดของพื้นที่ที่ทำการศึกษา ลักษณะของดินบริเวณนี้เป็นดินกรดถึงดินกรดจัด หรือเรียกว่า ดินเปรี้ยว หรือดินกรดซัลเฟต (acid sulphate soils) ซึ่งเกิดจากการรับออกซิเจน หรือเกิดปฏิกิริยา Oxidation ของสารประกอบไพไรต์ในดินนั่นเอง การพัฒนาการของดินจะมีมากกว่าในบริเวณที่กล่าวมาแล้ว โดยจะพบมีการเกิดชั้น B ซัดเจน ดินตอนบนเป็นดินเหนียวมีสีดำ ส่วนตอนล่างจะเป็นดินเหนียวมี สีเทา และมีสีจุดประ (motth) เกิดอยู่โดยทั่วไป ซึ่งอาจจะพบสีจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารประกอบไพไรต์ได้ในดินตอนล่าง ส่วนชั้นดินที่ลึกกว่า 100 เซนติเมตรลงไป จะเป็นชั้นดินโคลนหรือดินเหนียวและสีเทาปนน้ำเงินคล้ายโคลนก้นทะเล และปฏิกิริยาของดินส่วนนี้จะเป็นด่าง

ความอุดมสมบูรณ์ของดินบริเวณนี้โดยทั่วไปค่อนข้างสูง แต่จะมีปัญหาเรื่องความเป็นกรดของดิน โดยบางบริเวณค่าปฏิกิริยาดินบน มีค่าต่ำกว่า 4.0 หรือบางพื้นที่อาจมีค่าปฏิกิริยาดินประมาณ 3.0

ชุดดินต่าง ๆที่พบในบริเวณสภาพพื้นที่แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงชุดดินที่พบบนพื้นที่แบบต่าง ๆ

Soil Series	Classification (Soil Taxonomy)
Tidal flat	
1. Tha Chin	Typic Hydraquents
Former tidal flat with recent marine and brackish water deposit	
1. Samut Prakan	Typic Tropaquents
2. Bangkok	Typic Tropaquents
3. Thonburi	Typic Tropaquents
4. Bang len	Typic Haplaquolls
5. Damnoen Saduak	Typic Haplaquolls
Former tidal flat with old marine and brackish water deposit	
1. Rangsit	Sulfic Tropaquents

ลักษณะและชนิดของดินบนพื้นที่สำรวจ

ดินชุดสมุทรปราการ (Sm : Samut Prakan series)

พบในที่ราบชายฝั่งทะเลที่น้ำทะเลท่วมถึง สภาพพื้นที่ราบเรียบ เป็นดินลึก การระบายน้ำเลวมาก ความสามารถในการอุ้มน้ำสูง ดินมีความสามารถให้น้ำซึมผ่านไปได้ยากตลอดทุกชั้น

ดินบนลึก 20 เซนติเมตร มีลักษณะเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้ง มีพื้นเป็นสีเทาเข้มหรือน้ำตาลปนเทาหรือสีเทาเขียวมะกอก มีจุดประสีน้ำตาล หรือน้ำตาลแก่ ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดเล็กน้อย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 6.1-6.5 ส่วนดินล่างลึกตั้งแต่ 20 เซนติเมตร ลงไปเป็นดินเหนียว หรือเหนียวปนทรายแป้ง สีพื้นเป็นสีเทาถึงเทาปนเขียวมะกอก มีจุดประสีน้ำตาลแก่ และน้ำตาลปนเขียวมะกอก ปฏิกิริยาของดินเป็นกลางถึงเป็นด่างปานกลาง มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ประมาณ 7.0-8.5 ในดินชั้นนี้บางแห่งจะพบเปลือกหอย ดินชั้นล่างสุดตั้งแต่ความลึก 90 ถึง 120 เซนติเมตร มีสีเทาปนเขียวถึงเทาเข้ม

ดินชุดสมุทรปราการ เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงถึงปานกลาง เนื่องจากเป็นดินเค็มบางครั้งจะถูกน้ำทะเลท่วมถึงเมื่อระดับน้ำทะเลสูงขึ้น จากผลการวิเคราะห์ทางเคมี แม้ว่าดินชุดนี้จะมีอินทรียวัตถุและแร่ธาตุอาหารพืชสูง แต่เนื่องจากเป็นดินเค็มจึงทำให้ ผลผลิตที่ได้ไม่สูงเท่าที่ควร การป้องกันไม่ให้น้ำทะเลท่วมโดยการทำเขื่อนหรือทำนบกั้นน้ำทะเล และปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้นโดยใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยเทศบาล จะช่วยให้ผลผลิตสูงขึ้นได้ การใช้ประโยชน์ของดินชุดนี้ โดยทั่วไปใช้ปลูกข้าว บางแห่งปล่อยทิ้งไว้เป็นที่ว่างเปล่า เนื่องจากดินเค็มมากไม่สามารถปลูกข้าวได้ บางแห่งใช้ขุดบ่อเลี้ยงปลา

ดินชุดบางกอก (Bk : Bangkok series)

พบในที่ราบห่างจากฝั่งทะเลน้ำท่วมไม่ถึงสภาพพื้นที่เกือบราบเรียบ เป็นดินลึกการระบายน้ำเลว ความสามารถในการอุ้มน้ำสูง ดินมีความสามารถให้น้ำซึมผ่านไปได้ช้าตลอดทุกชั้น

ดินบนลึกประมาณ 25-30 เซนติเมตร มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียว หรือดินเหนียวปนทรายแป้งมีพื้นเป็นสีเทาเข้าถึงน้ำตาลเข้าปนเทา มีจุดประสีน้ำตาลแก่ หรือแดงปนเหลือง ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 6.0-7.0 ดินล่าง

99888

ลึกตั้งแต่ 30 เซนติเมตร ลงไปเป็นดินเหนียว หรือดินเหนียวปนทรายแป้ง มีพื้นเป็นสีเทา หรือเทาปนเขียวมะกอกมีจุดประสีน้ำตาลปนเหลือง หรือน้ำตาลอ่อนปนเขียวมะกอด ปฏิกิริยาของดินเป็นกลางถึงเป็นด่างอ่อน มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 7.0-7.5 ในดินชั้นนี้จะพบสารพวกแมงกานีส และเหล็กจับกันเป็นก้อน สีดำอยู่ในลักษณะอ่อนถึงค่อนข้างแข็งปะปนอยู่กระจัดกระจายในระหว่างความลึกต่ำกว่า 125-150 เซนติเมตร ดินจะอ่อนเหลวมีสีเทาปนเขียวเข้ม

ดินบางกอกเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูงถึงสูง ซึ่งจัดเป็นดินชั้นหนึ่งสำหรับการปลูกข้าว ถ้ามีน้ำเพียงพอสามารถจะปลูกข้าวครั้งที่สองในฤดูแล้งได้หรือปลูกพืชไร่พวกถั่วต่างๆ ข้าวโพด แตงโม สำหรับพืชไร่จะมีปัญหาเกี่ยวกับการระบายน้ำ เนื่องจากเป็นดินเหนียว การระบายน้ำเลว และระดับน้ำใต้ดินอยู่สูง ซึ่งจะเป็นอันตรายแก่รากพืช ดินชุดบางกอกโดยทั่วไป ใช้ทำนาดำได้ข้าวไร่ละ 40 ถัง ถ้ามีการใส่ปุ๋ยจะช่วยเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นอีก ดินชุดนี้บางแห่งเกิดที่ที่ค่อนข้างสูงมักจะขาดน้ำ

ดินชุดบางเลน (Bl : Bang len series)

พบในที่ราบน้ำท่วมถึงสภาพพื้นที่ราบเรียบ เป็นดินลึก การระบายน้ำเลว ความสามารถอุ้มน้ำสูงดินมีความสามารถให้น้ำซึมผ่านได้ช้าตลอดทุกชั้น

ดินบนลึก 30-60 เซนติเมตร มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีพื้นเป็นสีเทาเข้มมากถึงสีดำ มีจุดประสีน้ำตาล หรือแดงปนเหลือง ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดเล็กน้อย ถึงปานกลางมีค่าความเป็นกรดด่างประมาณ 6.5-7.0 ดินชั้นล่างเป็นดินเหนียว มีพื้นเป็นสีเทาถึงเทาปนเขียวมะกอก มีจุดประสีน้ำตาลปนเขียวอ่อน และสีน้ำตาลปนเหลือง ปฏิกิริยาของดินเป็นด่างปานกลาง

มีค่าความเป็นกรด-ด่างประมาณ 8.0 ในดินชั้นล่างของดินบนและในชั้นบนของดินชั้นล่าง จะพบผลึกของยิบซั่มและมักจะพบโครงสร้างของผิวดินบนเป็นโครงสร้างแบบก้อนกลมในระดับความลึกตั้งแต่ 120-160 เซนติเมตร ดินจะมีสีเทาเข้มถึงสีเทาเข้มปนเขียว

ดินชุดบางเลนเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง เป็นดินดีเหมาะสมในการปลูกข้าว แต่ไม่เหมาะสมในการปลูกพืชไร่ เนื่องจากน้ำท่วมถึงและการระบายน้ำเลว โดยทั่วไปของดินชุดนี้ใช้ปลูกข้าวแบบนาหว่านได้ผลผลิต 40-50 ถังต่อไร่ ถ้ามีการป้องกันไม่ให้น้ำจากแม่น้ำท่วมได้ และเปลี่ยนวิธีการทำนาแบบนาหว่านมาเป็นแบบนาดำใส่ปุ๋ยด้วยจะช่วยเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น

ดินชุดธนบุรี (Tb : Thon Buri series)

พบในที่ราบใกล้กับฝั่งแม่น้ำ สภาพพื้นที่ราบเรียบ เป็นดินลึก การระบายน้ำค่อนข้างเลว ความสามารถในการอุ้มน้ำสูง ดินสามารถให้น้ำซึมผ่านได้ช้า

ดินชุดธนบุรี เป็นดินที่ถูกยกร่องเป็นร่องใช้ปลูกผักและทำสวนผลไม้ มีขนาดกว้าง 3-5 เมตร ลึก 1 เมตร การยกร่องทำดินชั้นล่างขึ้นมาอยู่ชั้นบน จึงทำให้การเรียงตัวของชั้นดินมิได้เป็นไปตามธรรมชาติ และมีการนำเอาดินในท้องร่องขึ้นมาทับถมไว้บนดินชั้นบนเกือบทุกปี ดินที่ใช้ยกร่องจัดอยู่ในดินพวกดินบางกอก หลังจากยกร่องแล้ว ทำให้การเรียงตัวของชั้นดินเปลี่ยนแปลงไป ดินชั้นบนลึก 40-70 เซนติเมตร มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียว หรือดินเหนียวปนทรายแป้ง มีสีพื้นสีน้ำตาล มีจุดประสีเทา ดินมีปฏิกิริยา กระเล็กน้อยถึงกรดแก่ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ประมาณ 5.5-6.5 ดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้ง มีสีพื้นเป็นสีเทาปนเขียวมะกอก มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลือง และมีน้ำตาลอ่อนปนเขียวมะกอก ปฏิกิริยาของดินเป็นด่างปานกลางถึงด่างแก่ มีค่าความเป็นกรด-ด่างประมาณ 8.0-8.5 ในดินชั้นนี้จะพบสารพวกแมงกานีสจับกันเป็นก้อนอยู่ในสภาพที่อ่อนตัว

ดินชุดธนบุรี เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง แต่เป็นดินที่เหมาะสมที่สุดสำหรับทำสวนผลไม้ และปลูกผักบางแห่งใช้ปลูกพืชไร่ และระหว่างร่องใช้ปลูกข้าว การยกร่องช่วยปรับปรุงให้การระบายน้ำของดินดีขึ้นและการนำเอาดินเลนในท้องร่องมาใส่ไว้บนดินชั้นบน ก็ช่วยเพิ่มอินทรีวัตถุในดินบ้างแต่เป็นเพียงเล็กน้อย ถ้าช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุในดินโดยการใส่ปุ๋ยเป็นทางหนึ่งที่จะทำให้ผลผลิตสูงขึ้น ปัญหาของดินชุดนี้อีกอย่างคือ ถ้าปีใดแล้งจัดระดับน้ำในแม่น้ำต่ำลงน้ำเค็มจะไหลเข้ามาท่วมทำให้เกิดความเสียหายแก่พืชที่ปลูกได้

ดินชุดดำเนินสะดวก (Dn : Damnoen Saduah Series)

พบในที่ราบห่างจากฝั่งทะเล สภาพพื้นที่ราบเรียบ การระบายน้ำค่อนข้างเลว ความสามารถในการอุ้มน้ำสูง ดินมีความสามารถให้น้ำซึมผ่านไปได้ช้า

ดินชุดดำเนินสะดวกเป็นดินที่ถูกใช้เป็นร่องใช้ปลูกผักและทำสวนผลไม้เช่นเดียวกับชุดธนบุรี แต่ดินชุดดำเนินสะดวกส่วนใหญ่ยกเป็นร่องมาจากดินเค็ม เป็นดินชุดบางเลน (calcareous variant ดินบนลึก 20 เซนติเมตร มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้ง มีสีพื้นเป็นสีเทาเข้มถึงสีดำ มีปฏิกิริยาเป็นกลางถึงด่างอ่อน ค่าของความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 7.0-7.5 ดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้ง มีสีพื้นเป็นสีเทาอ่อนปนเขียวมะกอก จุดประสีน้ำตาลปนเหลือง และสีน้ำตาลอ่อนปนเขียวมะกอก ปฏิกิริยาของดินเป็นด่างปานกลาง และมีค่าความเป็นกรด-ด่างประมาณ 8.0 ในระยะความลึกต่ำกว่า 150 เซนติเมตร ดินจะมีสีเทาเขียว ในดินชั้นบนจะพบเปลือกหอยอยู่เป็นจำนวนมาก และบางแห่งจะพบในดินชั้นล่างด้วย

ดินชุดดำเนินสะดวกเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง เหมาะสมที่จะใช้ปลูกผักและทำสวนผลไม้ และบางแห่งใช้ปลูกพืชไร่ และระหว่างร่องใช้ปลูกข้าว เนื่องจากเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงตามธรรมชาติ แล้วจึงไม่จำเป็นต้องปรับปรุงดินอย่างไร เพียงแต่คอยบำรุงให้มีความอุดมสมบูรณ์คงเดิมไว้ โดยการเพิ่มอินทรียวัตถุ และแร่ธาตุอาหารที่พืชใช้หมดไป

จากการสำรวจทำให้ทราบผลของการจัดชั้นสมรรถนะที่ดินตามสภาพปัจจุบัน ปรากฏว่าพื้นที่ส่วนใหญ่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว ทั้งนี้เพราะสภาพพื้นที่ราบลุ่มมีน้ำท่วมถึงในฤดูฝน มีเนื้อที่ส่วนน้อยที่พอจะใช้ในการปลูกพืชไร่หรือพืชสวนได้ ส่วนการใช้เป็นทุ่งหญ้าถาวร หรือทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์นั้นไม่มีความเหมาะสมเลย สาเหตุที่การใช้ประโยชน์มีข้อจำกัด นอกจากการที่ดินมีคุณสมบัติเลว ซึ่งได้แก่ เนื้อดินเป็นดินละเอียดมีลักษณะเหนียว เมื่อเปียกจะอ่อนนุ่ม เวลาแห้งจะแข็งยากต่อการเตรียมดินและรากพืชไม่สามารถหยั่งลึกลงไปในดินได้ การระบายน้ำเลว ฯลฯ นอกจากนี้ยังเนื่องมาจากปัญหาเกี่ยวกับน้ำท่วมเป็นปัญหาหนึ่งที่สำคัญ

และจากการสำรวจและทำแผนที่ดิน พบว่าดินในบริเวณจากที่ราบชายฝั่งน้ำทะเลท่วมถึง (tidal flat) และห่างออกมาจากชายฝั่งทะเลถึงพื้นที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึง (formertidal flat) เป็นดินที่มีวัตถุดินกำเนิดมาจากตะกอนน้ำทะเลและตะกอนน้ำกร่อย สามารถแบ่งดินออกได้เป็น 2 พวกใหญ่ ๆ คือ

1. ดินไม่เปรี้ยว (non-acid soil) ดินพวกนี้จะพบตั้งแต่บริเวณที่ราบน้ำทะเลท่วมเข้ามาถึงที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึง ซึ่งในดินไม่เปรี้ยวนี้สามารถแบ่งได้เป็น

1.1 ดินเค็ม (Saline soil) พบบริเวณชายฝั่งทะเลน้ำท่วมถึงได้แก่ ดินชุดสมุทรปราการ

14368

1.2 ดินไม่เค็ม (Non-saline soils) ได้แก่ ดินชุดบางกอก ดินชุดธนบุรี

2. ดินเปรี้ยว (acid sulfate soil) ดินพวกนี้จะพบในบริเวณน้ำทะเลเคยท่วมถึง

การจำแนกความเหมาะสมของดิน (Land Suitability Classification)

การจำแนกความเหมาะสมของที่ดินตามสภาพปัจจุบัน (Actual Land Suitability Classification) ซึ่งได้มาจากการประเมินคุณภาพของที่ดินจากแผนที่ดิน ซึ่งได้มาจากการสำรวจโดยตรงในสนามและจากผลการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ สามารถจำแนกสมรรถนะและความเหมาะสมของที่ดินออกเป็น 2 พวกใหญ่ คือ ที่ดินสำหรับใช้ในการปลูกพืชไร่ และที่ดินสำหรับปลูกข้าว ได้แก่

1. ชั้นสมรรถนะที่ดินสำหรับพืชไร่ (Land capability classification for upland crops)

ตารางแสดงการจำแนกชั้นสมรรถนะที่ดินสำหรับพืชไร่

Mapping Unit Name	Abbr. Unit Name	Canability Subclass for Upland Crops
Thon Buri	Tb	U-III t
Damnoen Saduak	Dn	~
Bangkok	Bk	U-IV
Banglen	Bl	U-IV d
Samut Prokan	Sm	U-Vd

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน
กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
เพื่อการเกษตรและสหกรณ์

I ชั้นสมรรถนะที่ดิน U-III t เป็นดินลึกมีการระบายน้ำค่อนข้างเลว พื้นที่สูงไม่ราบเรียบ เนื่องจากเป็นดินที่เกิดจากการยกร่องปลูกพืช

II ชั้นสมรรถนะที่ดิน U-IV ดินที่อยู่ในชั้นนี้ ไม่ค่อยเหมาะสมในการปลูกพืชไร่ แต่สามารถทำการปลูกพืชได้ ถ้ามีวิธีการระมัดระวังดีพอ การเลือกปลูกพืชมีจำกัด ดินชั้นนี้อาจมีความเหมาะสมในการทำทุ่งหญ้าหรือป่าไม้

III ชั้นสมรรถนะที่ดินย่อย U-IV d เป็นดินลึกมากกว่า 1 เมตร เนื้อดินเป็นดินเหนียว ลักษณะพื้นที่เกือบราบเรียบ การระบายน้ำของดินเลว ชั้นดินมีการไหลซึมของน้ำช้า ดินแฉะ ทำให้พืชได้รับอันตรายจากดินและเนื้อดิน โครงสร้างดินไม่เหมาะสม

2. ชั้นสมรรถนะที่ดินสำหรับปลูกข้าว (Soil Suitability for paddy rice)

ตารางแสดงการจัดความเหมาะสมของดินสำหรับนาข้าว

Mapping Unit Name	Abbr. Unit Name	Paddy Suitability Group of Subgroup
Bangkok	Bk	P-I
Banglen	Bl	~
Samut Prakan	Sm	P-III x
Thon Buri	Tb	P-V t
Damnoen Saduah	Dn	~

P = นาข้าวและพืชที่ต้องการน้ำมาก

I = ดินที่มีความเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการทำนาข้าว และปลูกพืชที่ต้องการน้ำมาก ดินเป็นดินลึก เนื้อดินละเอียด พื้นที่ราบ มีการระบายน้ำค่อนข้างเลว มีความสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง มีปริมาณเกลือต่ำ

III = เป็นดินที่มีความเหมาะสมปานกลางต่อการทำนา และปลูกพืชที่ต้องการน้ำมาก โดยมีข้อจำกัดการใช้ประโยชน์

V = เป็นดินที่ไม่เหมาะที่จะใช้ทำนา หรือปลูกพืชที่ใช้น้ำมากเนื่องจากมีข้อจำกัดการใช้ประโยชน์มาก

X = มีปริมาณเกลือสูงปานกลาง (ECS ถึง 2,500 microbars)

t = มีความลาดชัน และ/หรือ ความสูงของพื้นที่ทำให้น้ำขังไม่ได้

2. สภาพภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศของจังหวัดสมุทรสาคร จัดเป็นสภาพภูมิอากาศประเภทฝนเมืองร้อนเฉพาะฤดู (Tropical Savanna climate) ซึ่งมีอยู่ 2 ฤดูคือ ฤดูร้อน และฤดูฝน ซึ่งเป็นผลมาจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ฤดูฝนจะอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม ฤดูร้อนจะอยู่ในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึงเมษายน ในพื้นที่จังหวัดสมุทรสาครมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 800-1200 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นปริมาณน้ำในช่วงฤดูฝนประมาณ 700 มิลลิเมตร และในช่วงฤดูแล้งประมาณ 100 มิลลิเมตร สำหรับอุณหภูมิเฉลี่ยในแต่ละเดือนในรอบปีจะอยู่ในพิสัยระหว่าง 24-28 องศาเซลเซียส ซึ่งมีความแตกต่างกัน 4 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยประจำเดือน มีค่าสูงสุดในเดือนเมษายน ซึ่งเป็นช่วงปลายฤดูร้อน และต่ำสุดในเดือนธันวาคม และพบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงฤดูฝน จะมีค่าค่อนข้างคงที่ประมาณ 26 องศาเซลเซียส ค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีมีค่าประมาณร้อยละ 76 ซึ่งมีค่าต่ำสุดในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน (ปลายฤดูร้อน) และมีค่าสูงสุดในเดือนกันยายน-ตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงที่มีฝนตกมากที่สุด สำหรับช่วงที่ได้รับแสงแดดเฉลี่ยประมาณ 7.41 ชั่วโมงต่อวันในรอบปี และค่าอัตราการระเหยของน้ำ เฉลี่ยในรอบปีเมื่อทำการวัดโดยใช้ Pan-A มีค่าประมาณ 1,700-1,800 มิลลิเมตร

3. <u>แหล่งน้ำและระบบการระบายน้ำ</u>

จังหวัดสมุทรสาครเป็นจังหวัดชายฝั่งทะเล ที่มีความยาวชายฝั่งทะเลประมาณ 41 กิโลเมตร ทรัพยากรน้ำที่สำคัญส่วนใหญ่เป็นน้ำทะเล สำหรับน้ำจืดนั้นได้จากน้ำผิวดิน จากแม่น้ำท่าจีน และน้ำใต้ดินในชั้นต่าง ๆ

<u>แม่น้ำท่าจีน</u> เป็นแม่น้ำสาขาที่แยกจากแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณบ้านปากคลองมะขามเฒ่า อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท ไหลผ่านจังหวัดสุพรรณบุรี นครปฐม แล้วไหลลงสู่อ่าวไทยที่จังหวัดสมุทรสาคร ความยาวของลำน้ำประมาณ 325 กิโลเมตร ลักษณะของลำน้ำเป็นแบบกิ่งไม้ (dendritic pattern) เนื่องจากน้ำท่า (run off) ของน้ำในลำน้ำท่าจีนมีปริมาณต่ำ ไม่พอที่จะผลักดันน้ำทะเลให้ไหลลงปากอ่าวได้ จึงมีการขุดคลองเชื่อมเพื่อดึงน้ำจืดจาก แม่น้ำแม่กลอง และแม่น้ำเจ้าพระยา มาช่วยผลักดันน้ำจืดให้ลุ่มน้ำท่าจีนในเขตจังหวัดสมุทรสาคร

คลองเชื่อมระหว่างแม่น้ำท่าจีนกับแม่น้ำเจ้าพระยาได้แก่

1. คลองภาษีเจริญ เชื่อมแม่น้ำพระยาจากเขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร ถึงแม่น้ำท่าจีนที่อำเภอกระทุ่มแบน ความยาวของคลองภาษีเจริญ 15 กิโลเมตร

2. คลองมหาชัย เชื่อมแม่น้ำเจ้าพระยาจากปากคลองตลาด กรุงเทพมหานคร ถึงแม่น้ำท่าจีนที่อำเภอเมือง ความยาวของคลองมหาชัย 12.85 กิโลเมตร

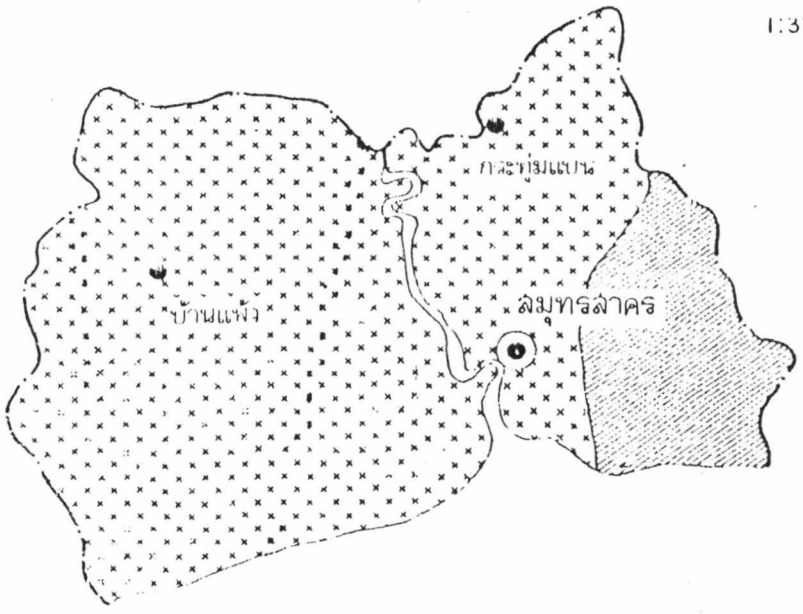
3. คลองพิทยาลงกรณ์ เชื่อมแม่น้ำเจ้าพระยาบริเวณจังหวัดสมุทรปราการกับแม่น้ำท่าจีนที่อำเภอเมือง ความยาวของคลองพิทยาลงกรณ์ประมาณ 27 กิโลเมตร

คลองเชื่อมระหว่างแม่น้ำท่าจีน กับแม่น้ำแม่กลองได้แก่

1. คลองดำเนินสะดวก เชื่อมแม่น้ำแม่กลอง อำเภอดำเนินสะดวก ราชบุรีกับแม่น้ำท่าจีนที่อำเภอบ้านแพ้ว ความยาวของคลองดำเนินสะดวก 35 กิโลเมตร

2. คลองสุนัขหอน เชื่อมแม่น้ำแม่กลอง จากจังหวัดสมุทรสงครามกับแม่น้ำท่าจีนที่อำเภอเมือง ความยาวของคลองสุนัขหอน 20 กิโลเมตร

แหล่งน้ำใต้ดินของจังหวัดสมุทรสาครจากข้อมูล แผนที่อุทกธรณีวิทยาบริเวณตะวันตกของภาคกลางตอนใต้และตะวันออกของประเทศ มาตราส่วน 1:500,000 พบแหล่งน้ำใต้ดินจากหินอุ้มน้ำที่มีรูพรุนอยู่ 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ



GROUND WATER IN POROUS ROCKS

a) EXTENSIVE AND PRODUCTIVE AQUIFERS

Concealed — Multiple aquifers of the Lower Central Plain (Upper Tertiary to post-Pleistocene)

b) EXTENSIVE BUT LESS PRODUCTIVE AQUIFERS

Concealed — Multiple aquifers of the Lower Central Plain (Upper Tertiary to post-Pleistocene)

รูปที่ แสดงอุทกธรณี จังหวัดสมุทรสาคร

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, แผนประธานการใช้ประโยชน์ที่ดินชายทะเลจังหวัดสมุทรสาคร, 2533 (ฉบับร่าง)

<u>ประเภทแรก</u>

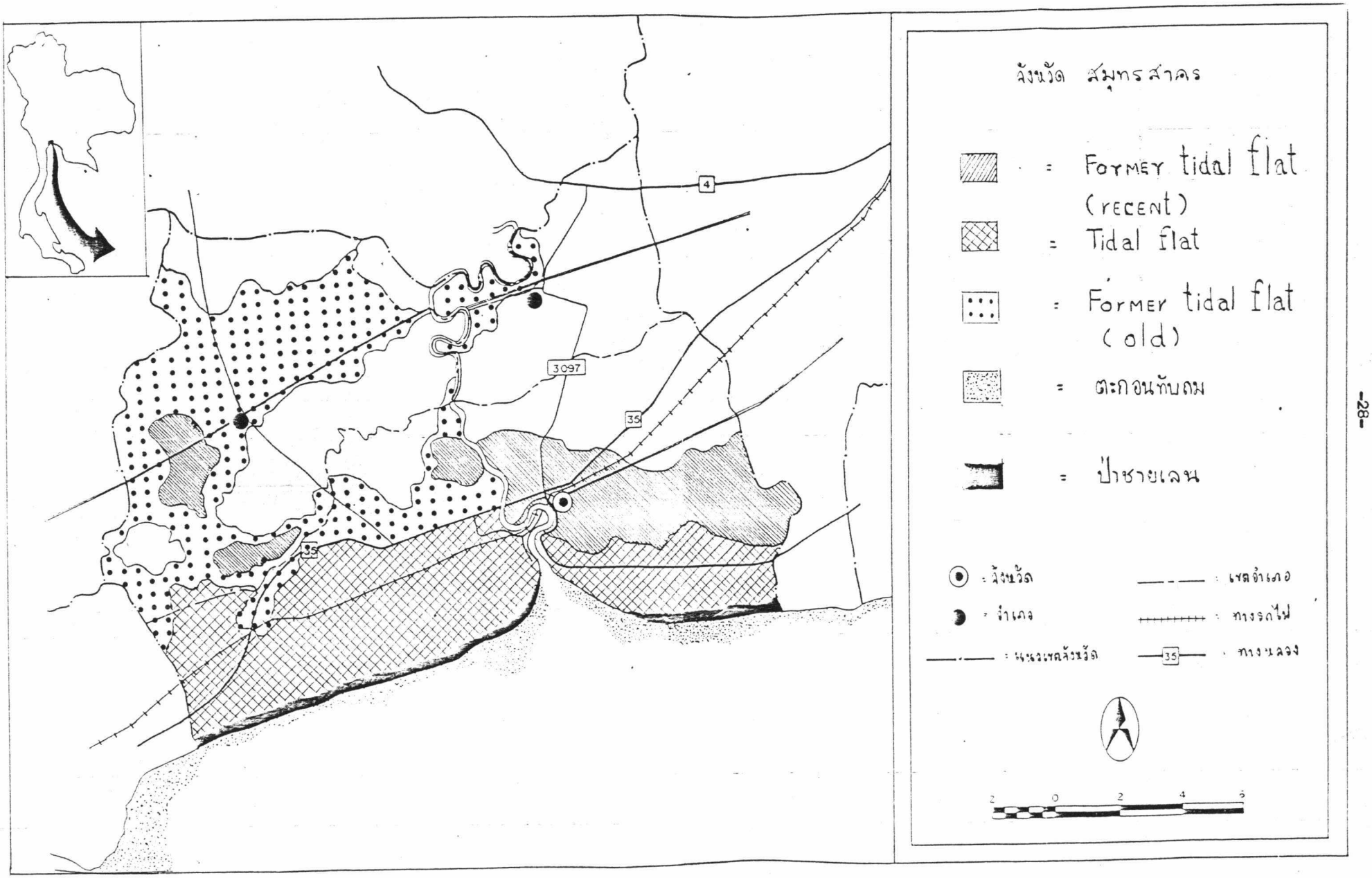
เป็นแหล่งน้ำใต้ดินที่มีอยู่โดยกว้างขวางทั่วไปและมีน้ำอุดมสมบูรณ์พวกชั้นหินอุ้มน้ำของที่ราบภาคกลางตอนใต้ ซึ่งมีแหล่งกำเนิดมาจากตะกอนน้ำพัดพามาทับถมโดยธารน้ำตะกอนจากน้ำทะเล และตะกอนจากการทับถมของดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ ตะกอนเป็นพวกเศษหินซึ่งสะสมในแอ่งของรอยเลื่อนและรอยแตกของหิน ระบบน้ำใต้ดินนี้อยู่ภายใต้ชั้นดินเหนียวภาคพื้นสมุทรกรุงเทพมหานคร และเกิดอยู่ภายในชั้นทราย กรวดหินและดินเหนียวซึ่งเรียงตัวสลับกันเป็นชั้น ๆ ภายในความลึก 650 เมตร พบชั้นหินอุ้มน้ำ 8 ชั้น คือ

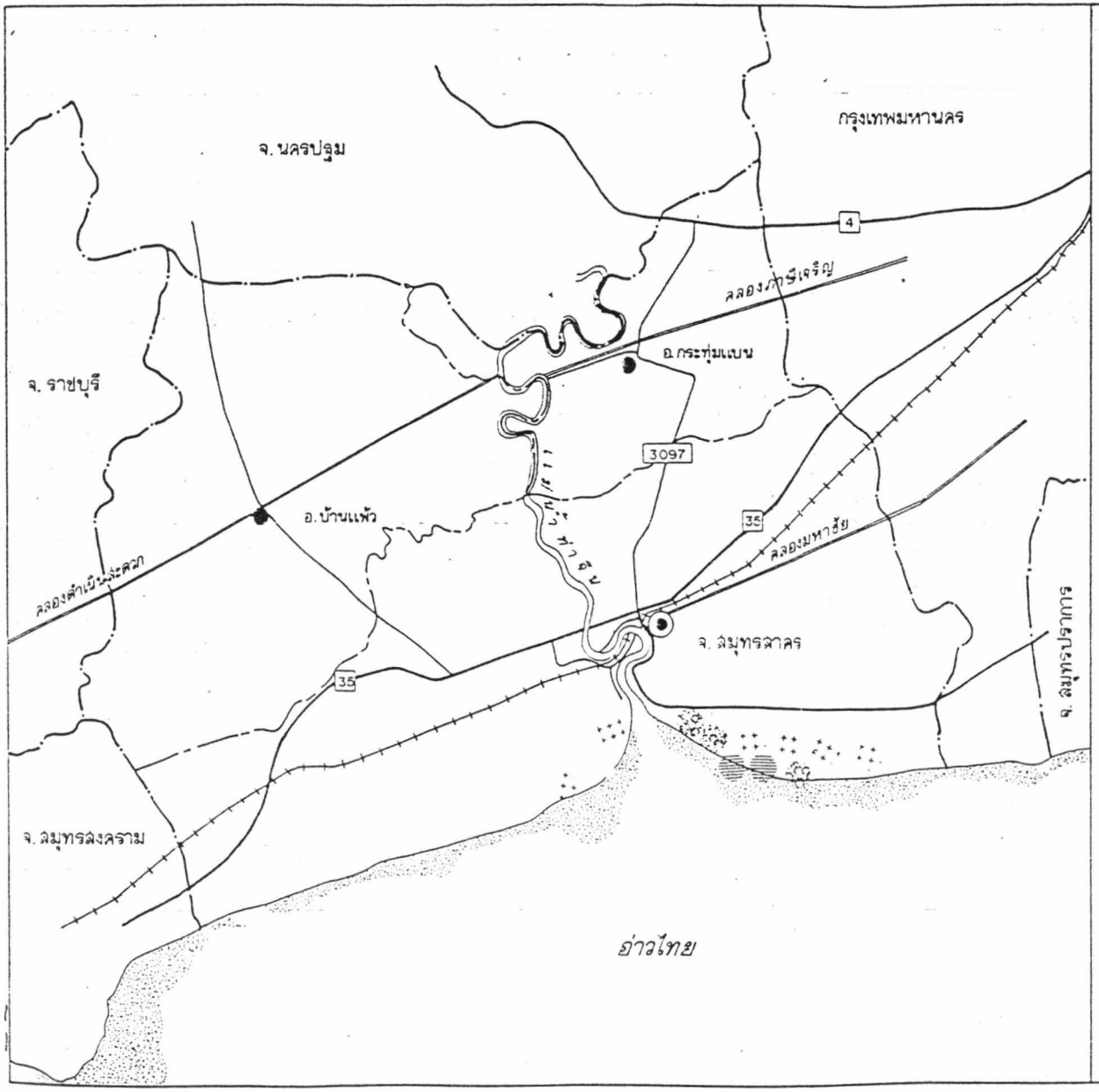
- ชั้นหินอุ้มน้ำ กรุงเทพฯ อยู่ในช่วงความลึกภายใน 50 เมตร
- ชั้นหินอุ้มน้ำ พระประแดง อยู่ในช่วงความลึกภายใน 100 เมตร
- ชั้นหินอุ้มน้ำ นครหลวง อยู่ในช่วงความลึกภายใน 150 เมตร
- ชั้นหินอุ้มน้ำ นนทบุรี อยู่ในช่วงความลึกภายใน 200 เมตร
- ชั้นหินอุ้มน้ำ สามโคก อยู่ในช่วงความลึกภายใน 300 เมตร
- ชั้นหินอุ้มน้ำ พญาไท อยู่ในช่วงความลึกภายใน 350 เมตร
- ชั้นหินอุ้มน้ำ ธนบุรี อยู่ในช่วงความลึกภายใน 450 เมตร
- ชั้นหินอุ้มน้ำ ปากน้ำ อยู่ในช่วงความลึกภายใน 550 เมตร

การซาบซึมน้ำของชั้นหินอุ้มน้ำเหล่านี้ดีมาก แต่ละชั้นมีปริมาณน้ำตั้งแต่ 500-1,000 แคลลอนต่อนาทีหรือมากกว่า คุณภาพของชั้นหินอุ้มน้ำบนสุดเป็นน้ำกร่อยจนถึงเค็มในขณะที่ชั้นอื่น ๆ อีก 7 ชั้น เมื่อเปรียบเทียบแล้วจะมีคุณภาพน้ำดีกว่า นอกจากบางบริเวณโดยเฉพาะบริเวณชายฝั่งปากอ่าวซึ่งมีการรุกล้ำของน้ำทะเล และคุณภาพน้ำอาจจะด้อยลงอันเนื่องจากความเข้มข้นของเหล็กและมังกานีสสูงและความกระด้างในทุกชั้นหินอุ้มน้ำ

ประเภทที่สอง

เป็นแหล่งน้ำใต้ดินที่มีอยู่กว้างขวางทั่วไป แต่มีปริมาณน้อยกว่าประเภทแรก เป็นชั้นหินอุ้มน้ำของที่ราบภาคกลางตอนใต้ เกิดจากอนุภาคที่มีรูปร่างเป็นเหลี่ยมของดินทรายและกรวดซึ่งมีขนาดไม่สม่ำเสมอ เชื่อมด้วยดินเหนียวซึ่งมีความคงตัวดีปานกลาง ทางตะวันออกของจังหวัดสมุทรสาคร พบเป็นชั้นที่ค่อนข้างหนาทั้งชั้นทรายและชั้นดินเหนียวที่แข็งแน่น จะพบก้อนกลมแบนของทรายหรือกรวดแทรกบ้างระหว่างชั้นหนาของดินเหนียวปนทราย แต่มีปริมาณไม่มากความหนาตั้งแต่ 10 เมตร จนถึงมากกว่า 200 เมตร ปกติจะมีปริมาณน้ำไม่มาก สูงสุด 200 แกลลอนต่อนาที เป็นน้ำจืดที่มีปริมาณเหล็กสูง อาจพบน้ำกร่อยใต้ดินจำนวนมากได้ในส่วนใหญ่ของพื้นที่


จังหวัด สมุทรสาคร
= Former tidal flat (recent)
= Tidal flat
= Former tidal flat (old)
= ตะกอนทับถม
= ป่าชายเลน
: จังหวัด
: อำเภอ
: แนวเขตจังหวัด
: เขตอำเภอ
: ทางรถไฟ
: ทางหลวง
4
3097
35
35
2 0 2 4 6



แผนที่แสดงบริเวณที่มีปัญหาการใช้ทรัพยากร

จ.สมุทรสาคร

บริเวณที่ดินที่ถูกน้ำกัดเซาะ(ชายตลิ่งพัง)

ป่าชายเลนที่ถูกเปลี่ยนเป็นนากุ้ง

โรงงานอุตสาหกรรมที่ปล่อยน้ำเสียลง

แม่น้ำ

ที่ตั้งจังหวัด

ที่ตั้งอำเภอ

แนวแบ่งเขตจังหวัด

แนวแบ่งเขตอำเภอ

ทางรถไฟ

35 ถนน

น

มาตราส่วน

2 0 2 4 6 กม.

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

อุปกรณ์

1. แผนที่สภาพภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000 ระวางที่ 5035 I, 5035 IV, 5036 II, 5036 III จังหวัดสมุทรสาคร (กรมแผนที่ทหาร, 2516)

2. แผนที่ดิน จังหวัดสมุทรสาคร มาตรส่วน 1 : 100,000 พร้อมรายงานการสำรวจดิน (กองสำรวจดิน, 2515)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจดิน และการเก็บตัวอย่างดินในภาคสนาม (เอิบ, 2527 ; Soil Survey Staff, 1991)

4. เครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ดินทางกายภาพ และทางเคมี

5. แบบสอบถามเกษตรกร

วิธีการศึกษา

การวางแผนการศึกษา

ในการกำหนดตำแหน่งของพื้นที่สวนองุ่นที่จะทำการศึกษา โดยอาศัยการสำรวจภาคสนามเบื้องต้น (pre-survey) และสอบถามเกษตรกรและผู้อาศัยอยู่ในพื้นที่ แล้วทำการเขียนขอบเขตลงในแผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000 แล้วทำการกำหนดจุดศึกษาดินในภาคสนามในแต่ละบริเวณของพื้นที่ปลูกองุ่น โดยทำการศึกษาลักษณะหน้าตัดดินในภาคสนาม จำนวน 3 จุด

การศึกษาภาคสนาม

1. ขุดหน้าตัดดิน ณ ตำแหน่งที่กำหนดไว้ กว้าง 1.5 เมตร ยาว 2 เมตร ลึก 2 เมตร โดยแต่งหน้าตัดของดินให้สามารถมองเห็นสัณฐานของดินได้ชัดเจน แบ่งชั้นดินตามกำเนิดดิน (genetic horizon) ทำการตรวจลักษณะของดินในแต่ละชั้น และทำคำบรรยายหน้าตัดดินตามวิธีการศึกษาสัณฐานวิทยาของดินในภาคสนาม (เอิบ, 2527 ; Soil Survey Staff, 1991) ตลอดจนศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะสัณฐานภูมิประเทศ สภาพทางธรณีวิทยา และสภาพแวดล้อมเกี่ยวกับการกำเนิด การแจกกระจาย รวมถึงลักษณะการใช้ที่ดินในบริเวณที่ศึกษา

2. การเก็บตัวอย่างดิน ทำการเก็บตัวอย่างดินทุกชั้นที่ทำการแบ่งชั้นตลอดหน้าตัดดิน ใส่ถุงพลาสติกชั้นละ 1 ตัวอย่าง ๆ ละประมาณ 2-3 กิโลกรัม เพื่อนำไปวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของดิน

การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

เตรียมตัวอย่างดินก่อนทำการวิเคราะห์ในด้านต่าง ๆ โดยนำดินที่เก็บใส่ถุงพลาสติกจากภาคสนามมาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม (air dry) จนกระทั่งแห้งดีแล้วนำมาบดด้วยโกร่งบดดิน เก็บเศษหินหรือชิ้นส่วนขนาดใหญ่ของพืชออกให้หมด ทำการบดด้วยโกร่งบดดิน จนตัวอย่างดินละเอียดดีแล้ว ร่อนตัวอย่างดินที่บดแล้วด้วยตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร เพื่อนำตัวอย่างดินดังกล่าวไปวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีต่อไป

1. **การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ**

ทำการวิเคราะห์การแจกกระจายของอนุภาคดิน (particle size distribution) โดยวิธีไฮโดรมิเตอร์ (hydrometer method) ผลที่ได้จากการวิเคราะห์นำมาแจกแจงประเภทของเนื้อดิน (soil textural classes) โดยเปรียบเทียบกับชั้นดินเนื้อดินตามข้อกำหนดของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (USDA textural class) (Soil Survey Staff,

1951) ส่วนประเภทของชั้นอนุภาคดิน (particle size classes) ใช้แบ่งตามเกณฑ์ของอนุกรมวิธานดิน (Soil taxonomy) (Soil Survey Staff, 1991)

2. การวิเคราะห์สมบัติทางเคมี

1. ปฏิกิริยาของดิน วัดโดยเครื่องวัด pH (pH meter) โดยใช้น้ำและสารละลาย 1 NKCl อัตราส่วนระหว่างดินต่อน้ำ หรือดินต่อสารละลายเท่ากับ 1 : 1 (Soil Conservation Survice, 1982, 1984)

2. ปริมาณอินทรีย์วัตถุ โดยวิธี Walkley-Black titration (Walkley และ Black, 1934 ; Walkley, 1935 ; Peech และคณะ 1947)

3. ปริมาณไนโตรเจนรวม (total mitrogen) โดยวิธี micro-kjeldahl method (Jackson, 1969)

4. ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) โดยวิธีสกัดด้วยน้ำยาสกัด Bray II (Bray และ Kurtz, 1945) แล้ววัดปริมาณฟอสฟอรัสด้วยเครื่อง spectrophotometer

5. ปริมาณโพแทสเซี่ยมที่เป็นประโยชน์ (available potassium) โดยวิธีสกัดด้วยสารละลาย 1N แอมโมเนี่ยมอะซิเตทที่เป็นกลาง (pH 7.0) (Pratt, 1965) แล้ววัดปริมาณโพแทสเซี่ยมด้วยเครื่อง Shimadzu Atomic Absorption/Flame Emission Spectrophotometer AA-646

6. ปริมาณด่างที่สกัดได้ (extractable bases) หรือด่างที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable bases) ซึ่งประกอบด้วย แคลเซี่ยม แมกนีเซี่ยม โพแทสเซี่ยม และโซเดียม โดยการสกัดด้วยสารละลาย 1N แอมโมเนี่ยมอะซิเตทที่เป็นกลาง (pH 7.0) (Peech, 1945) แล้ววัดปริมาณด้วยเครื่อง Shimadzu Atomic Absorption/Flame Emission Spectrophotometer AA-646

7. ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cation exchange capacity) โดยการชะล้าง (leaching) ดินด้วยสารละลาย 1N แอมโมเนี่ยมอะซิเตทที่เป็นกลาง (pH 7.0)

และแทนที่ประจุแอมโมเนี่ยมด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้นร้อยละ 10 ในสภาพกรด กลั่นหาประจุแอมโมเนี่ยม (Chapman, 1965) แล้วหาค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินโดยคำนวณจากผลรวมของค่าความเป็นด่างที่แลกเปลี่ยนได้กับค่าความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้

8. ค่าร้อยละของความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่าง (base saturation percentage) โดยการคำนวณจากค่าของปริมาณความเป็นด่างที่แลกเปลี่ยนได้ ความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้ และ/หรือความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกเท่ากับปริมาณความเป็นด่างที่แลกเปลี่ยนได้ บวกความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้ (Soil Conservation Service, 1982, 1984) จากสูตร

$$\% \text{ ความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่าง} = \frac{\text{ด่างที่แลกเปลี่ยนได้รวม}}{\text{ด่างที่แลกเปลี่ยนได้รวม+กรดที่แลกเปลี่ยนได้}} \times 100$$

3. การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ใช้ค่าวิเคราะห์ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ค่าร้อยละของความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่าง ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซี่ยม ที่เป็นประโยชน์ ตามวิธีของกรมพัฒนาที่ดิน (กองสำรวจดิน, 2523)

ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%)	การอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่าง (%)	ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (me/100g soil)	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (ppm)	ปริมาณโพแตสเซี่ยมที่เป็นประโยชน์ (ppm)
ต่ำ	< 1.5 (1)	< 35 (1)	< 10 (1)	< 10 (1)	< 60 (1)
ปานกลาง	1.5-3.5 (2)	35-75 (2)	10-20 (2)	10-25 (2)	60-90 (2)
สูง	> 3.5 (3)	> 75 (3)	> 20 (3)	> 25 (3)	> 90 (3)

วิธีคิดระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ใช้วิธีให้คะแนน (ตัวเลขคะแนนอยู่ในวงเล็บในตาราง) ถ้าคะแนนมี 8 หรือน้อยกว่า ถือว่า ดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ถ้าคะแนนอยู่ระหว่าง 8-12 ถือว่า ดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ถ้ามีคะแนน 13 หรือมากกว่า ถือว่า ดินมีความอุดมสมบูรณ์

4. <u>การประเมินความเหมาะสมของดินที่ใช้ปลูกองุ่น</u>

ในการประเมินความเหมาะสมของดินที่ใช้ปลูกองุ่น จะใช้ลักษณะของดิน ลักษณะได้แก่ เนื้อดิน โครงสร้างดิน ความลึกหน้าตัดดิน การระบายน้ำ การซึมน้ำของดิน ปริมาณอินทรีย์-วัตถุ ปฏิกิริยาดิน ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ร้อยละความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่าง ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซี่ยมที่เป็นประโยชน์ ดังแสดงข้อจำกัดและค่าดัชนีในตาราง

ตารางแสดงค่าดัชนีและข้อจำกัดในการประเมินความเหมาะสมของดินที่ใช้ปลูกองุ่น

CRITERIA : GRAPE

Characteristic		Limitation			Score
	0	1	2	3	
1 Texture (t)		not defined			-
2 Structure (s)					
a Grade	weak	moderate	strong	-	3
b type	Crumb	---subangular blocky---			
3 Effective soil depth (r)	> 120	120	70	40	8
4 Drainage (d)	art	sp	p+exc	vp	8
5 Permeability (m)	rapid	moderate	slow	-	4
6 OM (o)	> 2	2	1.5	1	4
7 Acidity (a)	> 6.0	6.0	5.0	4.5	5
8 Alkalimity (s)	< 6.5	6.5	7.5	8.0	3
9 CEC (c)	> 15	15	8	4	6
10 PBS (b)	> 50	50	35	25	4
11 Ava.P (p)	> 30	30	20	15	2
12 Exc K (k)	> 0.5	0.5	0.4	0.3	2

หมายเหตุ กรณีการระบายน้ำของดิน art = artificial sp = somewhat poorly drained
p = poorly drained, exc = excessively drained

การแปลค่าคะแนน ใช้ผลรวมของค่าดัชนีคะแนนคูณด้วยชั้นของข้อจำกัดโดยแปลความหมายดังนี้

ช่วงคะแนน	ชั้นความเหมาะสม	สัญญาลักษณ์
0 - 20	เหมาะสม	G - I
21 - 40	ค่อนข้างเหมาะสม	G - II
41 - 60	เหมาะสมปานกลาง	G - III
61 - 80	มีข้อจำกัดในการใช้มาก	G - IV
มากกว่า 80	ไม่เหมาะสม	G - V

ผลการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเลือกชุดดินตัวแทนของดินปลูกองุ่น จำนวน 3 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินบางกอก (Bangokk series : Typic Tropaquepts ; Very fine, montmorillonitic, non acid, isohyperthermic), ชุดดินบางเลน (Bang Len series : Vertic Haplaquolls ; Very fine, montmorillonitic) และชุดดินดำเนินสะดวก (Damnoen Saduak series : Typic Haplaquolls ; Very fine, montmorillonitic, isohyperthermic) โดยชุดดินทั้ง 3 ปัจจุบันพบว่ามีการดัดแปลงพื้นที่เป็นสวนองุ่นกันมากในเขตจังหวัดสมุทรสาคร

1. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของดินที่ทำการศึกษา

1.1 ชุดดินบางกอก (Bangkok soil series) (ภาพที่ 1 และ 2)

ชุดดินบางกอก (ดังอธิบายลักษณะสัณฐานของดินในภาคผนวกที่ 1) เกิดบนสภาพภูมิประเทศแบบพื้นที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึง เกิดจากตะกอนน้ำทะเลและน้ำกร่อยที่มีอายุมาก ชุดดินที่ทำการศึกษาห่างจากชายฝั่งทะเลประมาณ 16 กิโลเมตร มีการเรียงชั้นกำเนิดดินเป็นแบบ Ap/ Bwg1/ Bwg2/ Bwg3/ Bwg4/ Cg โดยพบลักษณะของตะกอนน้ำทะเลซึ่งเป็นวัตถุต้นกำเนิดดินในระดับความลึก 140 เซนติเมตรจากผิวดิน ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียวที่มีการระบายน้ำและโครงสร้างโดยเฉลี่ยจะเป็นรูปเหลี่ยมมุมมน (sub angula blocky structure) และพบลักษณะของรอยแตกผิวหน้าดินมีความกว้าง 1-2 เซนติเมตร ลึกจากผิวดินถึงระดับความลึก 50 เซนติเมตร พบระดับน้ำใต้ดินที่ระดับความลึก 180 เซนติเมตร

ชั้นดินบน (ชั้น Ap) มีความลึก 25 เซนติเมตร มีสีเทาเข้ม (very dark gray : 7.5YR 3/0) มีจุดประขนาดเล็กสีน้ำตาลปนแดง (reddish brown : 7.3YR 6/8) บริเวณรอบรากพืช เนื้อดินเป็นดินเหนียว โครงสร้างดินส่วนใหญ่เป็นแบบรูปเหลี่ยมมุมมนขนาดใหญ่ จนถึงโครงสร้างถูกทำลาย (massive structure)

ชั้นดินล่างลึกกว่า 25 เซนติเมตร ลงไปเป็นชั้นดินแคมบิก (cambic horizon) ที่มีการสะสมอนุภาคดินเหนียวแต่ไม่มากพอที่จะจัดเป็นชั้นดินสะสมอนุภาคดินเหนียว (argillic horizon) เนื่องจากดินมีความชื้นสูงการชะล้างอนุภาคดินเหนียวไปสะสมในชั้นดินล่างจึงไม่เด่น

ชัดนัก เนื้อดินส่วนใหญ่ยังคงเป็นดินเหนียว สีดินสีพื้นเป็นสีเทา (gray : 10YR 5/1) แต่มีสีประแตกต่างกันตามความลึกโดยสีจุดประจะลดลงตามความลึก เนื่องจากดินมีความชื้นมากขึ้น ชั้นดิน Bwg1 มีสีจุดประเป็นสีเหลืองมะกอก (olive yellow : 5Y 6/8) และสีน้ำตาลปนแดง (reddish brown : 7.5 YR 6/8) ในชั้นดิน Bwg2 พบจุดประขนาดเล็กสีเหลืองมะกอก (olive yellow : 5YR 6/8) ชั้น Bwg3 และชั้น Bwg4 สีจุดประจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวมะกอก (pale olive : 5Y 6/4) โดยในชั้น Bwg3 จะพบจุดประประมาณ 30% โดยปริมาตร ในขณะที่ชั้นดิน Bwg4 จะพบจุดประประมาณ 10% โดยปริมาตร โครงสร้างของดินตลอดชั้นดินล่างเป็นแบบรูปเหลี่ยมมุมมน

ชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน (Cg) อยู่ลึกตั้งแต่ 140 เซนติเมตรลงไป เป็นดินเหนียวตะกอนน้ำทะเล มีสีเขียวมะกอก (olive : 5G 2/1) พบชิ้นส่วนของซากหอยทะเลขนาดเล็กประมาณ 20% โดยปริมาตร

1.2 ชุดดินบางเลน (Bang Len series) (ภาพที่ 3 และ 4)

ชุดดินบางเลน (คำอธิบายลักษณะสัณฐานของดินในภาคผนวกที่ 2) เกิดบนสภาพภูมิประเทศแบบที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึง เกิดจากตะกอนน้ำทะเลและน้ำกร่อยที่มีอายุมาก ชุดดินที่ทำการศึกษาอยู่ห่างจากชายฝั่งทะเลประมาณ 22 กิโลเมตร มีการเรียงตัวของชั้นกำเนิดดินเป็นแบบ Ap/ Bw/ Bk/ Bwg1/ Bwg2/ Cg เนื้อดินเป็นดินเหนียว โครงสร้างมีการพัฒนาดีมาก โดยเป็นโครงสร้างแบบรูปเหลี่ยมมุมมนขนาดเล็กในชั้นดินบน ส่วนในดินล่างโครงสร้างยังคงเป็นแบบรูปเหลี่ยมมุมมนขนาดใหญ่จนถึงโครงสร้างถูกทำลาย ที่ระดับความลึก 60-90 เซนติเมตร จะพบลักษณะของการสะสมสารคาร์บอเนตของพวกแคลเซียม ดินมีปฏิกิริยาดินเป็นด่างถึงด่างแก่ (pH 8.0-8.5) ตลอดหน้าตัดดิน

ชั้นดินบน (Ap) จัดเป็นชั้นดินมอลลิก (mollic epipedon) โดยมีสีดำ (black : 2.5Y 2/0) สีดำของดินเกิดจากการผสมคลุกเคล้ากับอินทรีย์วัตถุในดินซึ่งมีอยู่สูง นอกจากนี้ดินบนยังมีโครงสร้างดีโดยจัดเป็นโครงสร้างแบบรูปเหลี่ยมมุมมนขนาดเล็ก และดินมีปฏิกิริยาดินเป็นด่าง (pH 8.0)

ชั้นดินล่าง (B) จัดเป็นชั้นแคมบิก โดยพบลักษณะของการสะสมสารแคลเซียมคาร์บอเนต (Bk) ที่ระดับความลึก 60-90 เซนติเมตร สีพื้นส่วนใหญ่เป็นสีเทาปนน้ำตาลอ่อน (light brownish gray : 2.5Y 6/2) แต่จะมีสีจุดประแตกต่างกันทั้งขนาดและปริมาณในแต่

ละชั้นดิน เนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว โครงสร้างดินเป็นแบบรูปเหลี่ยมมุมมน ถึงโครงสร้างถูกทำลาย

ชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน (Cg) อยู่ลึกตั้งแต่ 140 เซนติเมตรลงไปเป็นดินเหนียวตะกอนน้ำทะเล มีสีเขียวมะกอก (5G 2/1) พบพวกหินโคลนขนาดใหญ่ (12-15 cm) ปะปนอยู่ในชั้นนี้

1.3 ชุดดินดำเนินสะดวก (Damnoen Saduak series) (ภาพที่ 5 และ 6)

ชุดดินดำเนินสะดวก (คำอธิบายลักษณะของดินในภาคผนวกที่ 3) เกิดบนสภาพภูมิประเทศเช่นเดียวกับชุดดินบางกอกและบางเลน คือพื้นที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึงเกิดจากตะกอนน้ำทะเล และน้ำกร่อยที่มีอายุมาก ชุดดินที่ทำการศึกษาอยู่ห่างจากชายฝั่งทะเลประมาณ 19 กิโลเมตร มีการเรียงตัวของชั้นกำเนิดดินเป็นแบบ Ap1/ Ap2/ AB/ Awg1/ Bwg2/ Bwg3/ Cg โดยเนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว โครงสร้างดินตอนบนพัฒนาไปได้มากที่สุดโดยจัดเป็นโครงสร้างแบบกลมมน (granular structure) และพบวัตถุต้นกำเนิดที่ระดับความลึก 160 เซนติเมตร

ชั้นดินบน (A) จัดเป็นชั้นดินบนมอลลิก ที่มีสีดำ (black : 2.5Y 2/0) เนื้อดินเป็นดินเหนียว โครงสร้างดินเป็นแบบกลมมน ปฏิกิริยาเป็นด่าง (pH 8.0) ในชั้นนี้พบชั้นส่วนของซากหอยน้ำจืดอยู่ประมาณ 20% โดยปริมาตร

ชั้นเปลี่ยนแปลง (transitional zone : AB) เป็นชั้นที่ไม่สามารถจำแนกให้เป็นชั้น A หรือชั้น B ได้เนื่องจากมีลักษณะของดินทั้งสองชั้นปนกันอยู่ โดยมีการเคลื่อนย้ายของอินทรียวัตถุจากดินบนลงมาตามรอยแตกของดินและทำให้ชั้นดินนี้มีสีดำ

ชั้นดินล่าง จัดเป็นชั้นดินแคมบิกที่มีสีเหลืองอ่อน (pale yellow 2.5Y 7/4) แต่จะมีสีของจุดประเป็นสีน้ำตาลเข้ม (strong brown : 7.5YR 4/6) ปริมาณลดลงตามความลึก อย่างไรก็ตามปฏิกิริยายังคงเป็นด่าง (pH 8.0) เนื้อดินเป็นดินเหนียวและโครงสร้างดินเป็นแบบรูปเหลี่ยมมุมมนขนาดกลางถึงใหญ่

ชั้นวัตถุกำเนิดดิน (Cg) อยู่ลึกตั้งแต่ 160 เซนติเมตรลงไป มีสีเทา (gray : 2.5Y 5/0) เป็นดินเหนียวตะกอนน้ำทะเล ที่โครงสร้างเป็นแบบรูปเหลี่ยมมุมมน และพบเศษทรากของหอยทะเลในชั้นนี้ประมาณ 20% โดยปริมาตร

2. **ผลการวิเคราะห์เนื้อดิน** (ตารางที่ 1)

2.1 ชุดดินบางกอก

ชุดดินบางกอกเนื้อดินจัดเป็นดินเนื้อละเอียด โดยเนื้อดินตอนบนตั้งแต่ระดับผิวดินถึงความลึก 80 เซนติเมตร เป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง (silty clay) มีอนุภาคขนาดดินเหนียวตั้งแต่ร้อยละ 42.92 ถึงร้อยละ 51.92 ส่วนในดินล่างตั้งแต่ 80 เซนติเมตร ไปจัดเป็นดินเหนียว โดยมีอนุภาคขนาดดินเหนียวตั้งแต่ร้อยละ 46.80 ถึงร้อยละ 54.05 การเพิ่มขึ้นของอนุภาคขนาดดินเหนียวมีความแปรปรวนตามความลึก ไม่สามารถหาแนวโน้มได้

อนุภาคขนาดทรายแป้งมีปริมาณร้อยละ 34.41 ถึง 47.82 มีค่าแปรปรวนตามความลึกเช่นเดียวกันกับอนุภาคขนาดดินเหนียว สำหรับอนุภาคขนาดทรายมีค่าใกล้เคียงกันตลอดความลึก คือมีค่าร้อยละ 9.26 ถึงร้อยละ 7.48

2.2 ชุดดินบางเลน

ชุดดินบางเลนจัดเป็นดินเนื้อละเอียด อนุภาคดินเหนียวในดินบน (Ap) มีค่าสูงสุดคือมีค่าร้อยละ 63.70 และปริมาณอนุภาคดินเหนียวมีแนวโน้มลดลง จนถึงดินล่างในชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน (Cg) มีอนุภาคดินเหนียวปริมาณร้อยละ 45.89

อนุภาคขนาดทรายแป้งมีต่ำสุดในชั้นดินบน (Ap) มีปริมาณร้อยละ 21.34 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในดินล่างจนถึงร้อยละ 45.60 ในชั้นดิน Bwg2 สำหรับชั้นวัตถุต้นกำเนิดมีปริมาณทรายแป้งอยู่ร้อยละ 37.82

อนุภาคขนาดทรายมีค่าใกล้เคียงกันโดยเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 7.32-8.88 ยกเว้นในชั้นดินบน (Ap) ชั้นสะสมคาร์บอเนต (Bk) และชั้นวัตถุต้นกำเนิดดินที่มีปริมาณอนุภาคขนาดทรายอยู่ร้อยละ 14.96. 15.97 และ 16.29 ตามลำดับ

2.3 ชุดดินดำเนินสะดวก

ชุดดินดำเนินสะดวกเป็นดินเนื้อละเอียด มีปริมาณอนุภาคขนาดดินเหนียวใกล้เคียงกันตลอดความลึกของดิน โดยมีปริมาณร้อยละ 45.19-58.62 โดยอนุภาคดินเหนียวจะมีค่าประมาณร้อยละ 58 ในชั้นดินแคมบิก (Bwg)

ปริมาณของอนุภาคขนาดทรายแป้งมีแนวโน้มลดลงตามความลึก จากปริมาณร้อยละ 46.05 ในชั้นดินบน (Ap1) เป็นร้อยละ 27.13 ในชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน (Cg)

สำหรับอนุภาคขนาดทรายมีค่าใกล้เคียงกันตลอดหน้าตัดดินคือ มีปริมาณร้อยละ 7.19 ถึงร้อยละ 8.86 ยกเว้นในชั้นวัตถุต้นกำเนิดที่มีปริมาณแป้งอยู่สูงสุดถึงร้อยละ 22.61

3. ผลการวิเคราะห์ทางด้านเคมีของดิน

จากการศึกษาผลการวิเคราะห์ทางด้านเคมี พบว่าดินที่ทำการศึกษาส่วนใหญ่เป็นดินที่มีปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงด่างปานกลาง (pH 7.06-8.24) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินบนค่อนข้างสูงถึงสูง (2.52-4.48%) และลดลงเป็นค่าต่ำมากในตอนกลาง แต่อย่างไรก็ตามปริมาณอินทรียวัตถุในดินล่างสุดกลับเพิ่มสูงขึ้น จนมีค่าสูง (4.42%) ในตอนล่างของดินชุดบางกอก ปริมาณฟอสฟอรัสมีค่าต่ำในดินตอนบน แต่จะมีแนวโน้มสูงขึ้นตามความลึก เช่นเดียวกับปริมาณโพแทสเซียมและปริมาณประจุบวกที่เป็นด่างอื่นๆ (Ca^{++}, Mg^{++}, K^{+} และ Na^{+}) ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน และปริมาณความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่างของดินมีค่าสูงมาก (CEC มากกว่า 30 meg/100 g.soil และ %BS มีค่ามากกว่า 100%) ดังแสดงผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 2

ชุดดินบางกอก

ชุดดินบางกอกมีปฏิกิริยาดินเป็นกลาง (pH 7.06) ในดินบนปฏิกิริยาดินมีแนวโน้มสูงขึ้นจนเป็นด่างอย่างอ่อน (pH 7.86) ในดินตอนล่างสุด (ที่ระดับความลึก 140-170 ซม.) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินบน 0.25 เซนติเมตร มีค่าปานกลาง (2.51%) และมีแนวโน้มลดลงตามความลึกจนถึงระดับต่ำมาก (0.10%) ที่ระดับความลึก 80-110 เซนติเมตร อย่างไรก็ตามปริมาณ

อินทรียวัตถุกลับสูงขึ้นที่ระดับความลึก 110-140 เซนติเมตร จนถึงมีค่าสูง (4.42%) ที่ระดับความลึก 140-170 เซนติเมตร ปริมาณไนโตรเจนรวมมีความสัมพันธ์กับปริมารอินทรียวัตถุในดิน อย่างไรก็ตามปริมาณไนโตรเจนรวมในดินล่างสุดกลับมีระดับไม่สูงมากนัก ทั้งที่ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน อย่างไรก็ตามปริมาณไนโตรเจนรวมในดินล่างสุดกลับมีระดับไม่สูงมากนักทั้งที่ปริมาณอินทรีย-วัตถุสูง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากอินทรียวัตถุในตอนล่างสุดอยู่ในรูปที่ไม่สามารถปลดปล่อยไนโตรเจนหรือปลดปล่อยออกมาได้น้อย ปริมาณฟอสฟอรัสในดินตอนบนมีค่าค่อนข้างต่ำ (9.37 ppm) และมีแนวโน้มสูงขึ้นตามความลึก จนถึงค่าสูงมาก (325.00 ppm) ที่ระดับความลึก 110-140 เซนติ-เมตร ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่ระดับความลึก 140-170 เซนติเมตร มีค่าสูงมากเช่นกัน (115.00 ppm) แต่จะมีค่าน้อยกว่าที่ระดับความลึก 110-140 เซนติเมตร ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเป็นวัสดุคนละส่วนหรือเป็นวัตถุต้นกำเนิดดินที่แตกต่างกัน ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีความแปรปรวนตามความลึกดิน ส่วนใหญ่มีค่าต่ำถึงปานกลาง (38.00-74.00 ppm) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าสูงมาก (24.00-58.00 me/ต่อดิน 100 กรัม) โดยดินตอนบนจะมีค่าสูงสุด (53.00 me/ดิน 100 กรัม) และลดลงในตอนกลางของหน้าตัดดินจนมีปริมาณ 24.00 me/ดิน 100 กรัม และมีค่าเพิ่มขึ้นอีกครั้งในดินตอนล่าง ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าสูงมาก (10.00-13.50 me/ดิน 100 กรัม) และมีแนวโน้มลดลงตามความลึก ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าสูงมากเช่นกันโดยมีค่า 3.25 em/ดิน 100 กรัม และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็นค่าสูงสุด (6.00 me/ดิน 100 กรัม) ที่ระดับความลึก 80-110 เซนติเมตร และมีค่าต่ำสุด (1.50 me/ดิน 100 กรัม) ที่ระดับความลึก 110-140 เซนติเมตร ส่วนปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าสูงมาก (5.00-22.00 me/ดิน 100 กรัม) โดยดินตอนกลางที่ระดับความลึก 50-80 เซนติเมตรจะมีปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงสุด (22.00 me/ดิน 100 กรัม) เมื่อคิดค่าปริมาณด่างรวมจึงมีค่าสูงมาก (63.00-79.00 me/ดิน 100 กรัม) ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน โดยวิธีแอมโมเนียมอะซิเตรท มีค่าสูงมากคือมีค่าสูงกว่า 30 me/ดิน 100 กรัม ทุกชั้นดิน และจะมีแนวโน้มลดลงตามความลึกจากค่า 45.88 me/ดิน 100 กรัม ในดินตอนบนสุด เป็นค่า 33.75 me/ดิน 100 กรัม ที่ระดับความลึก 140-170 เซนติเมตร ปริมาณความอิ่มตัวด้วยประจุ-บวกที่เป็นด่างทุกชั้นดินมีค่ามากกว่า ร้อยละ 100 (วิเคราะห์โดยวิธีแอมโมเนียมอะซิเตรท)

ชุดดินบางเลน

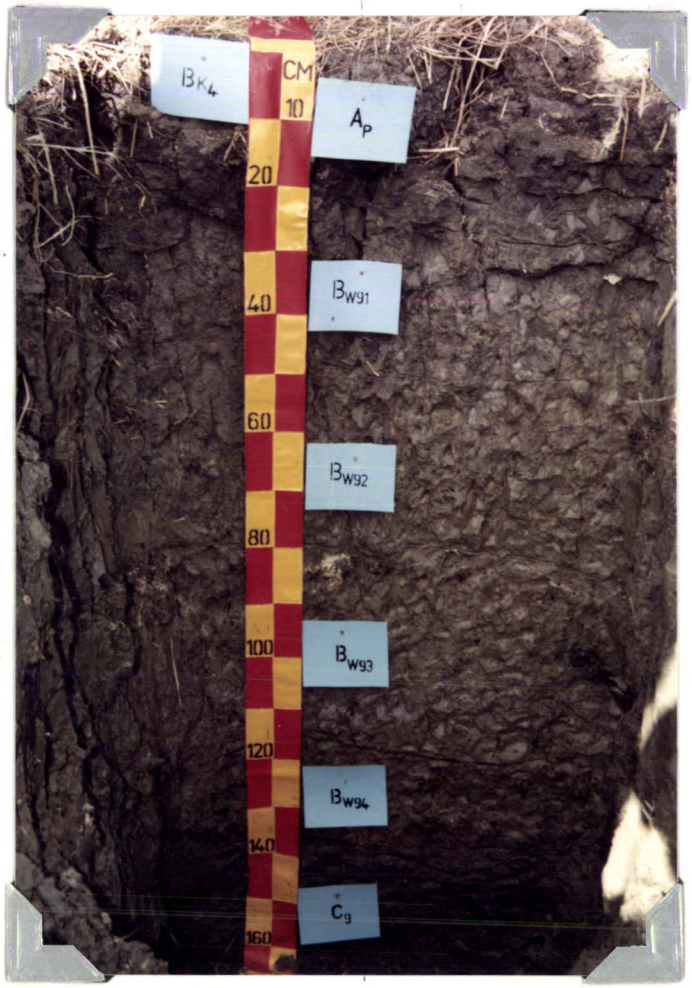
ชุดดินบางเลนที่ทำการศึกษาเป็นดินที่มีปฏิกิริยาดินเป็นด่างปานกลาง (pH 7.7-8.14) ปฏิกิริยาดินมีค่าใกล้เคียงกันตลอดความลึกของดิน ปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีค่าสูง (4.33%) ในดินตอนบน 0-40 เซนติเมตร และมีค่าลดลงตามความลึก จนมีค่าต่ำมาก (0.22%) ที่ระดับความลึก 60-140 เซนติเมตร อย่างไรก็ตามปริมาณอินทรียวัตถุในดินกลับเพิ่มขึ้นเป็นค่าค่อนข้างสูง (2.89%) ที่ระดับความลึก 140-180 เซนติเมตร ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าต่ำถึงสูงมาก (5.00-235.00 ppm) และมีค่าแปรปรวนตามความลึกโดยมีต่ำ (5.00 ppm) ที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร และค่าสูงมาก (235.00 ppm) ที่ระดับความลึก 60-90 เซนติเมตร ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีค่าสูงมาก (140.00 ppm) ในดินบนถึงระดับความลึก 40 เซนติเมตร และมีค่าลดลงอย่างมากเป็นต่ำมาก (25.00 ppm) ที่ระดับความลึก 40-60 เซนติเมตร และจะมีค่าต่ำ (38.00-48.00 ppm) จากระดับความลึก 60 เซนติเมตร จนถึงชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน (ชั้น Cg) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าสูงมาก (20.00-52.00 me/ดิน 100 กรัม) และมีความแปรปรวนตามความลึกของหน้าตัดดิน ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าสูงมาก (11.75-13.50 me/ดิน 100 กรัม) และมีค่าใกล้เคียงกันตลอดหน้าตัดดิน ยกเว้นที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าสูง (7.00 me/ดิน 100 กรัม) ปริมาณโพแทสเซียมและโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้มีแนวโน้มคล้ายกันคือ มีค่าสูงมากและค่าสูงสุดพบที่ระดับความลึกตั้งแต่ผิวดินถึง 30 เซนติเมตร โดยโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่า 12.30 me/ดิน 100 กรัม และโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่า 12.30 me/ดิน 100 กรัม และมีค่าลดลงต่ำสุดที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร โดยโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าเท่ากับ 1.00 me/ดิน 100 กรัม และโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่า 4.50 me/ดิน 100 กรัม และที่ระดับความลึก 60 ถึง 180 เซนติเมตร ปริมาณโพแทสเซียม และโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าค่อนข้างคงที่ โดยโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าเท่ากับ 2.00-3.25 me/ดิน 100 กรัม และโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าเท่ากับ 6.23-9.50 me/ดิน 100 กรัม ปริมาณความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกที่เป็นด่างโดยวิธีแอมโมเนียมอะซิเตรทมีค่าสูงมาก (30.88-43.75 me/ดิน 100 กรัม) มีความแปรปรวนเล็กน้อยตามความลึกของหน้าตัดดิน ในขณะที่ปริมาณความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่าง โดยวิธีแอมโมเนียมอะซิเตรทมีค่าสูงมากกว่าร้อยละ 100 (101.71-242.04%) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึกของหน้าตัดดิน

ชุดดินดำเนินสะดวก

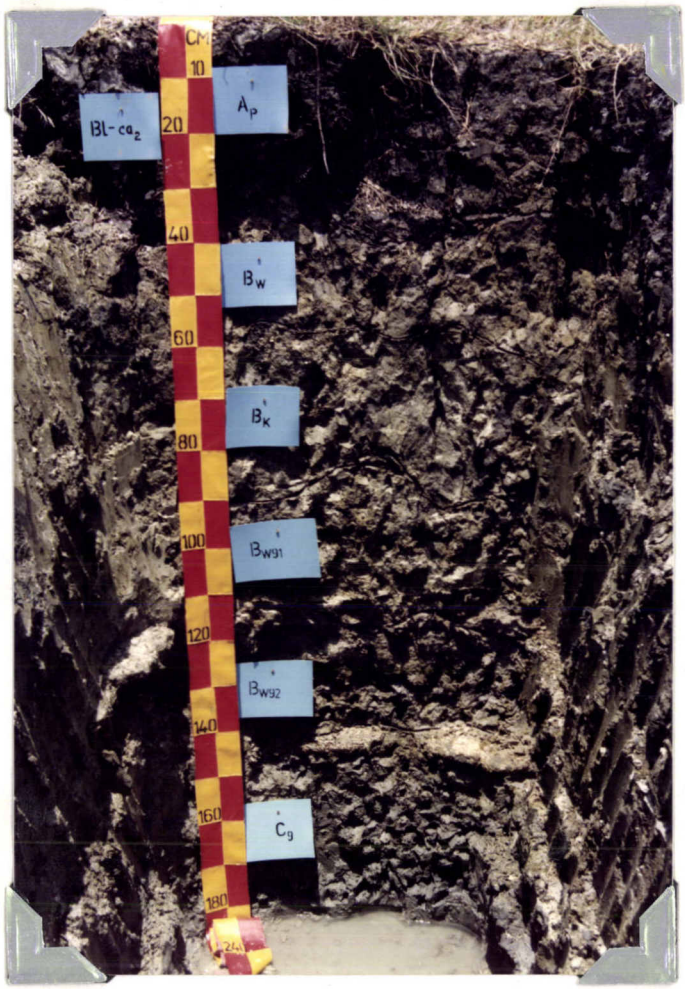
ชุดดินดำเนินสะดวกมีปฏิกิริยาดินเป็นด่างอย่างอ่อนถึงด่างปานกลาง (pH 7.33-8.13) โดยมีปริมาณอินทรียวัตถุในดินบนที่ระดับความลึกตั้งแต่ผิวดินถึง 40 เซนติเมตร มีค่าสูง (4.42-4.48%) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินจะลดลงตามความลึกจนมีค่าต่ำมาก (0.30%) ที่ระดับความลึก 95-140 เซนติเมตร และปริมาณอินทรียวัตถุจะเพิ่มขึ้นอีกครั้งหนึ่งที่ระดับความลึก 140 สูง 220 เซนติเมตร ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีความแปรปรวนมาก โดยมีค่าตั้งแต่ต่ำ (6.25 ppm) ที่ระดับความลึก 40-55 เซนติเมตร จนถึงสูงมาก (235 ppm) ที่ระดับความลึก 95-140 เซนติเมตร ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีแนวโน้มสูงขึ้นจากค่าต่ำ (49.00 ppm) ที่ระดับความลึกตั้งแต่ผิวดินถึง 13 เซนติเมตร ถึงค่าสูงมาก 130 ppm) ที่ระดับความลึก 150-220 เซนติเมตร ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าสูงมาก (24.00-41.00 me/ดิน 100 กรัม) และมีความแปรปรวนเล็กน้อยตามความลึกดิน ส่วนปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าสูงมาก (13.25-13.75 me/ดิน 100 กรัม) และมีค่าใกล้เคียงกันตลอดความลึกของหน้าตัดดิน ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าสูงมาก และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึกของหน้าตัดดิน จาก 2.75 me/ดิน 100 กรัม ที่ระดับความลึกผิวดิน ถึง 15 เซนติเมตร จนถึง 13.75 me/ดิน 100 กรัม ที่ระดับความลึก 150-220 เซนติเมตร ปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าสูง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึกของหน้าตัดดิน ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกที่เป็นด่างมีค่าสูงมาก (34.88-47.13 me/ดิน 100 กรัม) มีค่าใกล้เคียงกันตลอดความลึกของหน้าตัดดิน ปริมาณความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่างมีค่าสูงมากกว่าร้อยละ 100 (144.81-281.68%)

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์เนื้อดินของชุดดินที่ทำการศึกษา

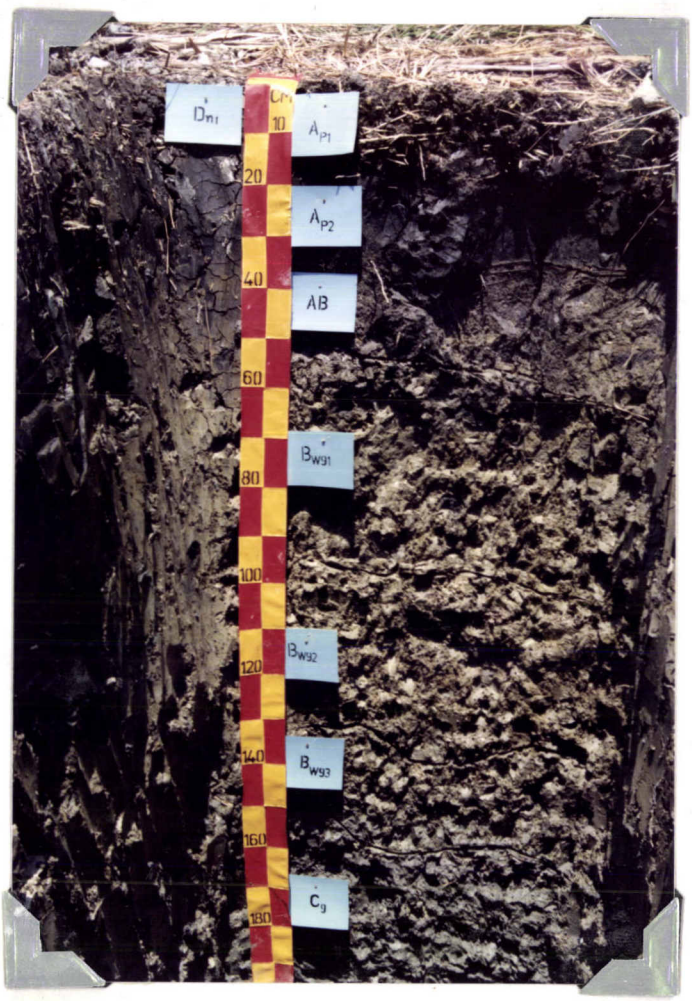
Horizon	Depth (cm)	Particle size distribution (%)			Textural class
		sand	silt	clay	
Bangkok series					
Ap	0-25	7.65	42.59	49.76	silty clay
Bwg1	25-50	9.26	47.82	42.92	silty clay
Bwg2	50-80	7.66	40.45	51.89	silty clay
Bwg3	80-115	7.53	45.67	46.80	clay
Bwg4	115-140	7.54	34.41	54.05	clay
Cg	140-170	7.48	42.02	50.50	clay
Bang Len series					
Ap	0-30/40	14.96	21.34	63.70	clay
Bw	30/40-60	7.56	47.16	45.27	silty clay
Bk	60-80/90	15.97	29.74	54.29	clay
Bwg1	80/90-110	7.32	33.67	59.00	clay
Bwg2	110-140	8.88	45.60	45.52	silty clay
Cg	140-180	16.29	37.82	45.89	clay
Damnoen Saduak series					
Ap1	0-15	7.38	46.05	46.57	silty clay
Ap2	15-40	7.19	40.09	52.52	silty clay
AB	40-55	7.40	46.15	46.45	silty clay
Bwg1	55-95	7.49	34.45	58.05	clay
Bwg2	95-140	7.67	33.71	58.62	clay
Bwg3	140-150/160	8.86	33.14	58.00	clay
Cg	150/160-220	22.61	27.13	50.26	clay



ดินชุดบางกอก



ดินชุดบางเลน



ดินชุดคำเนินสะดวก

Appendix B The Chemical Properties of All Soil Profile in the Study Area

Horizon	Depth	pH		O.M.	Total N	Avail.P	Avail.K	Extractable				sum base	extract acidity	c.e.c.		%bs.	
		H_2O	1.1					Ca^{++}	Mg^{++}	K^{+}	Na^{+}			NH_4OAc	bysum	NH_4OAc	bysum
	(cm.)			(%)	(%)	(ppm)	(ppm)	me/100 g soil								(%)	
Bangkok serier																	
Ap	0-25	7.06		2.52	0.15	9.37	50.00	53.00	13.50	3.25	9.25	79.00	0.64	45.88	79.64	172.18	99.20
Bwg1	25-50	7.77		0.24	0.61	46.25	38.00	52.00	12.25	2.00	5.00	71.25	0.66	43.00	71.91	165.69	99.08
Bwg2	50-80	7.58		0.17	0.02	35.00	74.00	24.00	13.50	7.25	22.00	66.75	0.46	41.88	67.21	159.38	99.32
Bwg3	80-110	7.64		0.10	0.06	39.25	72.00	27.00	12.50	6.00	18.50	63.00	0.31	42.88	63.31	146.92	99.51
Bwg4	110-140	7.98		2.00	0.11	325.00	30.00	52.00	10.50	1.50	6.00	70.00	0.21	39.00	70.20	179.49	99.72
Cg	140-170	7.86		4.42	0.14	115.00	56.00	44.00	12.00	3.00	5.50	64.50	0.60	33.75	65.10	191.11	99.08
Bang Len series																	
Ap	0-30/40	8.14		4.33	0.16	17.50	140.00	20.00	13.50	12.30	35.00	80.80	0.20	31.00	81.00	158.43	99.75
Bw	30/40-60	8.24		0.77	0.04	5.00	25.00	32.00	7.00	1.00	4.50	44.50	0.46	43.75	44.96	101.71	98.98
Bk	60-80/90	7.90		0.22	0.07	235.00	48.00	52.00	13.25	3.00	6.25	74.50	0.60	36.88	75.10	202.01	99.20
Bwg1	80/90-110	8.00		0.22	0.05	114.31	38.00	38.00	11.75	2.00	6.50	58.25	0.17	32.06	58.42	181.69	99.71
Bwg2	110-140	8.05		0.26	0.05	89.37	40.00	52.00	13.30	3.25	9.50	78.05	0.20	34.25	78.25	227.88	99.74
Cg	140-180	7.77		2.89	0.14	68.75	45.00	52.00	12.30	2.50	8.25	75.05	0.66	30.88	75.71	243.04	99.13
Damnoen Saduak series																	
Ap1	0-15	7.98		4.48	0.12	65.63	49.00	41.00	13.50	2.75	11.25	68.50	0.43	35.75	68.93	191.61	99.38
Ap2	15-40	8.02		4.42	0.19	60.00	44.00	39.00	13.50	2.50	13.25	68.25	0.25	47.13	68.50	144.81	99.64
AB	40-55	8.13		0.70	0.08	6.25	45.00	31.00	13.50	2.75	9.25	56.50	0.17	38.88	56.67	145.32	99.70
Bwg1	55-95	7.61		0.32	0.05	28.75	42.00	39.00	13.25	2.50	8.25	63.00	0.43	40.88	63.43	154.12	99.32
Bwg2	95-140	7.83		0.30	0.07	235.00	68.00	41.00	13.50	5.00	13.75	73.25	0.31	36.25	73.56	202.07	99.58
Bwg3	140-150/160	7.46		0.82	0.10	180.00	140.00	25.00	13.75	13.75	45.00	97.50	0.46	37.13	97.96	262.59	99.53
Cg	150/160-220	7.33		2.49	0.08	53.75	150.00	24.00	13.50	13.75	47.00	98.25	0.60	34.88	98.93	281.68	99.31

ตารางที่ 2 พื้นที่ปลูกอายุและผลผลิตตั้งแต่มีการผลิต 2531/32-2533/34

ภาค	พื้นที่ให้ผลผลิต (ไร่)			พื้นที่ยังไม่ให้ผลผลิต (ไร่)			พื้นที่ปลูกรวม (ไร่)			ผลผลิตเฉลี่ย (ไร่)			ผลผลิตรวม (ไร่)		
	31/32	32/33	33/34	31/32	32/33	33/34	31/32	32/33	33/34	31/32	32/33	33/34	31/32	32/33	33/34
ตะวันออกเฉียงเหนือ	-	22	450	22	18	160	22	40	610	0	1,000	1,015	0	22	457
ภาคกลาง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ภาคใต้	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ภาคตะวันตก	22,022	20,960	22,239	2,063	3,938	5,552	24,085	24,898	27,844	2,429	2,558	2,567	53,502	53,607	57,214
รวม	22,022	20,982	22,740	2,085	3,956	5,712	24,107	24,938	28,454	2,429	3,558	3,582	53,502	53,629	57,671

ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร

ตารางที่ 3 พื้นที่ปลูกอ่งุและผลผลิตเป็นรายจังหวัดมีการผลิต 2531/32-2533/34

จังหวัด	พื้นที่ให้ผลผลิต (ไร่)			พื้นที่ยังไม่ให้ผลผลิต (ไร่)			พื้นที่ปลูกรวม (ไร่)			ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่/ปี)			ผลผลิตรวม (ไร่)		
	31/32	32/33	33/34	31/32	32/33	33/34	31/32	32/33	33/34	31/32	32/33	33/34	31/32	32/33	33/34
นครราชสีมา	0	22	450	22	18	160	22	40	610	0	1,000	1,015	0	22	457
นครปฐม	2,249	2,012	1,855	70	678	512	2,339	2,690	2,367	1,312	1,557	1,434	2,951	3,132	2,660
ราชบุรี	9,957	9,054	9,678	820	1,790	1,610	10,777	10,844	11,288	3,000	3,197	3,529	29,871	28,944	34,152
สมุทรสงคราม	235	235	215	0	0	0	235	235	215	1,350	1,200	1,214	317	282	261
สมุทรสาคร	9,581	9,659	10,544	1,153	1,470	3,430	10,734	11,129	13,974	2,125	2,200	1,910	20,362	21,250	20,141

ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร

วิจารณ์ผลการศึกษา

1. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของดินที่ทำการศึกษา

- สีดิน พบว่าในดินทั้ง 3 ชุด ที่เลือกทำการทดลอง ทางตอนบนของดินจะมีสีออกดำคล้ำ (black : 2.59%) เนื่องจากดินมีการสะสมของอินทรีย์วัตถุอยู่มาก ส่วนในชั้นดินตอนล่างถัดลงมาพบว่า ดินมีสีจางลง เป็นสีเทา ซึ่งบ่งให้เห็นถึงสภาพการเกิดรีดักชั่น (Reduction) ของเหล็ก แสดงว่าเกิดมีการขังของน้ำ แต่ก็มีองค์ประกอบอื่นร่วมด้วย เช่น อาจมีการสะสมของพวกคาร์บอเนต และในดินตอนล่างพบว่า เป็นสีเขียวมะกอก (olive : 5 G 2/1) เพราะมีการสะสมของตะกอนน้ำทะเล ซึ่งเป็นดินเหนียวพวกดรอกโคไนต์ (เอิบ เขียวรื่นรมณ์, 2526)

2. ลักษณะทางกายภาพของดิน

- เนื้อดิน จากดินทั้ง 3 ชุด ส่วนใหญ่ประกอบด้วยอนุภาคดินเหนียว และดินเหนียวร่วน ซึ่งจะมีการสะสมดินเหนียวร่วนในชั้นบนของหน้าตัดดิน และสะสมดินเหนียวร่วนในชั้นถัดลงมาตลอดหน้าตัดดิน ซึ่งจากผลแสดงให้เห็นว่า ในดินชั้นบนมีการสูยเสียอนุภาคดินเหนียว และมีการผุพังอยู่กับที่เพียงเล็กน้อยของวัตถุกำเนิดดินขนาดทรายแป้งเพียงเล็กน้อย (Lal, 1980) หรือเกิดจากการเคลื่อนย้ายอนุภาคดินเหนียวไปสะสมในดินล่าง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของการชะล้างที่มากขึ้นในหน้าตัดดิน และมีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน (อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น, 2529)

3. ลักษณะทางเคมีของดิน

- ปฏิกิริยาของดิน จัดอยู่ในช่วงเป็นกลางถึงด่างอ่อน โดยมีค่าปฏิกิริยาเพิ่มขึ้นตามความลึก เนื่องจากวัตถุต้นกำเนิดดินที่มีพัฒนาการมาจากหินปูนหรือตะกอนน้ำพา ที่มีธาตุประจุบวก และเมื่อความลึกของดินลงมาถึงระดับที่ประมาณ 50-80 cm. ค่าปฏิกิริยาจะเริ่มลดลง เพราะอาจเกิดจากวัตถุต้นกำเนิดเป็นพวกตะกอนทรายที่เกิดจากน้ำทะเลกับน้ำจืดปนกัน (พิเชษฐ ไชยพานิชย์, 2531)

- ปริมาณอินทรียวัตถุ พบว่ามีปริมาณอินทรียวัตถุลดลงตามความลึก ทั้งนี้คาดว่าเนื่องมาจากการทับถมของเศษพืชและใบไม้ ตลอดจนรากพืชที่ขึ้นปกคลุมผิวดิน เมื่อเกิดการสลายตัว จึงทำให้มีการสะสมอินทรียวัตถุมากในดินบน ส่วนในดินล่างการสะสมเศษชิ้นส่วนของพืชมีเพียงเล็กน้อย จึงทำให้มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำกว่าในดินบน (Virgo และ Holmes, 1977) นอกจากนี้คาดว่าอาจเป็นผลเนื่องมาจากอินทรียวัตถุในชั้นดินบนมีการสลายตัวอย่างรวดเร็ว เนื่องจากอยู่ในเขตร้อน ทำให้อินทรียวัตถุเหลืออยู่น้อย โอกาสที่จะถูกชะล้างลงไปสะสมอยู่ในดินล่างยังมีน้อยลง จึงทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุลดลงในชั้นดินล่าง อย่างชัดเจน (Sanchez, 1976) นอกจากนี้ยังพบว่าในดินล่างมีปริมาณอินทรียวัตถุสูงขึ้น อันเนื่องจากบริเวณพื้นที่แถบนั้นเคยเป็นป่าชายเลนเก่าเลย มีการสะสมซากพืชก่อนที่จะมีตะกอนน้ำทะเลมาทับถมด้านบนจนเกิดเป็นดินในปัจจุบัน (ปัญญฉัตร กล่อมชุ่ม, 2529)

- โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินบนของดินที่ทำการศึกษา มีปริมาณแตกต่างกัน โดยมีปริมาณตั้งแต่ต่ำถึงสูงมาก อาจเป็นผลเนื่องมาจากการจัดการดิน ทั้งนี้เพราะถ้าหากทำการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมลงในดิน โพแทสเซียมอาจถูกดูดยึดได้โดยอนุภาคดินเหนียว ที่เป็นองค์ประกอบในดิน โดยเฉพาะเมื่อเป็นแร่ดินเหนียวมอนต์มอริลโลไนต์ เมื่อสกัดดินด้วยสารละลายแอมโมเนียม-อะซิเตท จะทำให้โพแทสเซียมที่ถูกดูดยึด ถูกไล่ที่ออกมา ด้วยเหตุนี้จึงทำให้พบว่า มีปริมาณโพแทส-เซียมสูงในดินบนของดินเหล่านี้ (Lee และ Rowell, 1975) ส่วน Avail. K ในชั้นดินล่าง พบว่า ในทุกหน้าตัดดินมีความสัมพันธ์กับปริมาณอนุภาคดินเหนียว นอกจากนี้แล้ว ยังพบว่า Avail. K ในตอนล่างของหน้าตัดดินมีปริมาณสูง อาจเป็นผลมาจากการได้รับอิทธิพลของน้ำทะเลในอดีตประ-กอบด้วย (ธีรยุทธ ดำดี, 2529)

- ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสในชั้นดิน มีปริมาณไม่แน่นอนในแต่ละระดับความลึก อาจเป็นมาจากอิทธิพลการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และจากการสลายตัวของอินทรีย-วัตถุ หรืออาจเกิดจากแหล่งตะกอนที่เป็นแหล่งต้นกำเนิดของดิน เป็นแหล่งหินฟอสเฟต ซึ่งตะกอนเหล่านี้สามารถสลายตัวให้ฟอสฟอรัส ที่เป็นประโยชน์ได้มากน้อยต่างกัน (ธีรยุทธ ดำดี, 2529)

- ปริมาณไนโตรเจนรวม พบว่า มีแนวโน้มลดลงตามความลึก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะอิทธิพลจากการจัดการดิน โดยการใส่ปุ๋ย หรือปล่อยให้ตอซังย่อยสลาย และยังพบว่าในดินชั้นล่างมีปริมาณไนโตรเจนสูง สัมพันธ์กับปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (พิเชษฐ ไชยพานิชย์, 2531)

- ค่าร้อยละความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่างในบริเวณที่ทำการศึกษา ส่วนใหญ่มีค่าร้อยละการอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่างมากกว่า 100% ซึ่งนับว่ามีค่าในระดับที่สูงมาก ทั้งนี้คงเป็นเพราะบริเวณที่ทำการศึกษาได้รับอิทธิพลของวัตถุต้นกำเนิดที่มีปฏิกิริยาเป็นด่าง (JICA, 1980) และจากผลการวิเคราะห์ พบว่าในดินชั้นล่างจะมีค่าที่สูงกว่าในบริเวณชั้นอื่น ซึ่งเมื่อพิจารณาจากเนื้อดินจะพบว่าในดินชั้นล่างจะมีชั้นของแร่ดินเหนียวเป็นพวก mixed จึงช่วยส่งเสริมให้ค่าร้อยละของการอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่างสูงขึ้น (ปัญญาฉัตร กล่อมชุ่ม, 2529)

- ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน โดยเฉลี่ยพบค่าอยู่ในระดับที่สูงมาก คือค่าที่ได้สูงกว่า 30 meq/100 gm. ซึ่งค่า C.E.C. นี้ จะมีความสัมพันธ์กับเนื้อดิน, ปริมาณอินทรียวัตถุและชนิดปริมาณของแร่ดินเหนียว (อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น, 2529) ซึ่งดินที่ทำการสำรวจ พบว่าเป็นแร่ดินเหนียวที่มีกลุ่มของสเมกไทต์อยู่ด้วย จึงทำให้ดินมีความสามารถในการแลก-เปลี่ยนประจุบวกสูง (ปัญญาฉัตร กล่อมชุ่ม, 2529)

- ปริมาณความเป็นด่างที่แลกเปลี่ยนได้ ทุกกลุ่มดินที่ทำการศึกษาพบว่า มีค่าความเป็นด่างที่แลกเปลี่ยนได้ สูงถึงสูงมาก เพราะวัตถุต้นกำเนิดดินมีปฏิกิริยาเป็นด่าง ตลอดจนต้นน้ำแม่กลอง และบริเวณที่แม่น้ำแม่กลองไหลผ่าน เป็นเขตหินปูน (โครงการพัฒนาลุ่มแม่น้ำแม่กลอง, 2519) หรืออาจเนื่องจากพื้นที่ในบริเวณที่ทำการศึกษา เกิดจากตะกอนภาคพื้นสมุทร (อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น, 2529)

สรุป

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ทางเคมี สามารถประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยเทียบกับตารางประเมินความอุดมสมบูรณ์ ปรากฏว่าดินทั้ง 3 ชุด ที่ทำการศึกษา มีระดับความอุดมสมบูรณ์ในเกณฑ์ปานกลางจนถึงค่อนข้างสูง และจากการเปรียบเทียบประเมินความเหมาะสมของดินที่ใช้ปลูกองุ่น จากการใช้ตารางประเมินเปรียบเทียบ พบว่า ดินที่ศึกษาทั้ง 3 ชุด มีความเหมาะสมต่อการปลูกองุ่นได้ค่อนข้างเหมาะสมพอสมควร

เอกสารอ้างอิง

กรมแผนที่ทหาร. 2516. แผนที่สภาพภูมิประเทศ จังหวัดสมุทรสาคร มาตราส่วน 1:50,000. กรมแผนที่ทหาร กรุงเทพฯ.

กองสำรวจดิน. 2515. แผนที่ดินบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางตอนล่าง:กองสำรวจดิน, กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

กองสำรวจดิน. 2523. คู่มือการจำแนกสมบรรถนะของดิน สำหรับพืชเศรษฐกิจ, กองสำรวจดิน, กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ. 75 น.

Bray, R.A. and L.T.Kurtz. 1945. Determination of total organic and available form of phosphorus in soil. Soil Sci. 59:39-45.

Chapman, H.D. 1965. Cation exchange capacity, pp. 891-901. In C.A.Black (ed.). Methods of Soil Analysis. Part 2. Agronomy, No.9. Amer. Soc. Agron. Inc., Medison Wisconsin, USA.

Reech, M. 1945. Determination of exchangeable cation and exchang. capacity of rapid micromethod utilizing centrifuge and spectrophotometer. Xoil Sci. 59:25-28.

Pralt, P.E. 1965. Potassium, pp. 1002-1030. In C.A.Black (ed.). Methods of Soil Analysis. Part 2. Agronomy, No.9. Amer. Soc. Agron. Inc., Medison, Wisconsin, USA.

Soil Conservation Service. 1982. Procedures for Collecting Soil Sample and Methods of Analysis for Soil Survey. Soil Survey Investigation Report No.1. US.Dept. Agr., Washington, D.C. 94 p.

Soil Survey Staff. 1991. Soil Taxonomy, A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. U.S. Dept. agri., U.S. Govt. Printing Office, Washington, D.C. 754 p.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2519. รายงานสำรวจความเหมาะสมของดิน, กองสำรวจดิน, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กองมาตรฐานสิ่งแวดล้อม. 2531. โครงการศึกษาและวิจัยคุณภาพน้ำในแม่น้ำท่าจีน, ฝ่ายคุณภาพน้ำ, กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม, สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและพลังงาน.

สำนักผังเมือง. 2521. ผังเมืองรวมจังหวัดสมุทรสาคร, สำนักผังเมือง, จังหวัดสมุทรสาคร.

เอิบ เขียวรื่นรมณ์. 2530. คู่มือปฏิบัติการการสำรวจดิน, ภาควิชาปฐพีวิทยา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กลุ่มงานวิจัยเคมีดิน. วิธีวิเคราะห์ดินและพืช, กลุ่มงานวิจัยเคมีดิน, กองปฐพีวิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

2534. รายงานสถานภาพทรัพยากรชายฝั่งทะเลจังหวัดสมุทรสาคร, กองประสานการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ.

อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น. การศึกษาลักษณะดิน และการวางแผนการใช้ที่ดินบริเวณลุ่มแม่น้ำแม่กลอง, 2529.

ธีรยุทธ ดำดี. การกำเนิดการแพร่กระจายและศักยภาพการใช้ที่ดินของดินอันดับอัลฟิโซลลี่บางชนิดที่มีบริเวณกว้างขวางในบริเวณลุ่มแม่น้ำแม่กลอง, 2529.

พิเชษฐ ไชยพานิชย์. การกำเนิดการแจกกระจายและธรณีสัณฐานวิทยาของดินอันดับเวอร์ติโซลล์ในบริเวณลุ่มแม่น้ำกลอง, 2529.

ปัญญาฉัตร กล่อมชุ่ม. การศึกษาลักษณะสำคัญของดินที่มีผลต่อการปลูกพืชในบริเวณลุ่มน้ำแม่กลอง.

เอิบ เขียวรื่นรมณ์. การสำรวจดิน เล่มที่ 1 กำเนิดและสัณฐานของดิน ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2526.

ภาคผนวก

Appendix

Bangkok low Series

I Information on the site

Profile symbol : Bk1

Soil name : Bangkok series

Classification : Typic Tropaquepts: Very fine, montmorillonitic, non acid, isohyperthermic

Date of examination : 3 April 1992

Described by : Apisak Popan Arnut Promkarw and Kriangsak Homcha-em

location : 5 km East of Nakhon Pathom-Samut Sakhon road at m 21, Ban Klong Changwang Choci, Tambon Ban Klong Tha Raeng, Amphoe Ban Phaeo, Changwat Samut Sakhon

Elevation : Approximately 3 m (MSL)

Landform : 1. Physiographic position: depression of former tidal flat

2. Surrounding land form: flat

3. Slope on which profile site:1-2%

Land use : Idle land

Annual rainfall : 1,400 mm

Climate : Tropical savannah.

II General information on the soil

Parent material : Recent marine and brackish water deposits

Drainage : Somewhat poorly drained

Permeability : Slow

Depth of ground water : More than 1.70 m at time of sampling

Erosion : None

Human influence : Former agricultural land

III Profile Description

horizon	depth (cm)	description
Ap	0 - 25	Very dark gray (7.5 YR 3/0), common fine prominent reddish brown (7.5 YR 6/8) root mottles; clay; strong medium and coarse subangular blocky structure (semi-massive); hard dry, firm moist, sticky and very plastic; common fine vesicular pores; common mediums and few very fine roots; neutral (field pH 7.0); abrupt, smooth boundary to Bwg1.
Bwg1	25-50	Gray (10 YR 5/1), common fine prominent olive yellow (5 Y 6/8) mottles and few fine prominent reddish brown (7.5 YR 6/8) along root mottles; clay; moderate medium and coarse subangular blocky structure; firm fine vesicular pores; common fine roots; common medium pressure face moderately alkaline (field pH 8.0); clear, smooth boundary to Bwg2.

Bwg2	50-80	Gray (10 YR 5/1), common fine prominent , olive yellow (5 Y 6/8) mottles; clay; moderate medium subangular blocky structure; firm moist, sticky and plastic; common fine vesicular pores; common fine roots; common medium pressure face and common medium slickenside; moderately alkaline (field pH 8.0); clear, smooth boundary to Bwg3.
Bwg3	80-115	Gray (10 YR 6/7), common fine prominent pale olive (5 Y 6/4) mottles; clay; moderate medium and fine subangular blocky structure; firm moist, sticky and plastic; common fine vesicular pores; few fine roots; common medium pressure face and common medium slickenside; moderatlly alkaline (field pH 8.0); clear, smooth boundary to Bwg4.
Bwg4	115-140	Gray (10 YR 6/1) many fine prominent pale olive (5 Y 6/4) mottles; clay; moderate medium and fine subangular blocky structure; firm moist, sticky and plastic; common fine vesicular pores; few fine roots; common medium pressure face; moderately alkaline (field pH 8.0); abrupt, smooth boundary to Cg.

Cg	140-170	Olive (5 G 2/1); clay; moderate medium subangular blocky structure; firm moist sticky and plastic; common medium tubular pores; common fine and medium shell freagements; moderately alkaline (field pH 8.0)

Appendis 2

Bang Len series B1

I Information on the site

Profile symbol	: B11
Soil name	: Bang Len series
Classification	: Vertic Haplaquolls : Very fine. montmorilloni-tic. isohyperthermic
Date of examination	: 14 April 1992
Described by	: Apisak Popan Arnut Promkarw and Kriangsak Homecha-em
Location	: 1600 m East of Nakhon Pathom-Samut Sakhon road at km 14. Ban Mu Phet. Tambon Ban Mu Phet. Amphoe Ban Phaeo. Changwat Samut Sakhon
Elevation	: Approximately 2 m (MSL)
Landform	: 1. Physiography position : former tidal flat. 2. Surrounding land form : flat 3. Slope on which profile site : 1-2%
Land use	: Transplant rice
Annual rainfall	: 1,400 mm
Climate	: Tropical savannah.

II General information on the soil

Parent material	: Recent marine and brackish water deposits
Drainage	: Somewhat poorly drained
Permeability	: Slow

Runoff : Slow

Depth of ground water : Approximately 190 cm

Erosion : None

Human influence : Agriculture

III Profile description

horizon	depth (cm)	description
Ap	0 - 40	Black (2.5 Y 2/0) ; common fine and medium prominent yellowish red (5 YR 4/6) root mottles: clay; moderate medium and coarse subangular blocky structure (semi-massive); hard dry, common fine and few very fine vesicular pores; common fine roots; moderately alkaline (field pH 8.0); abrupt, smooth boundary to Bw.
Bw	40-60	Light brownish gray (2.5 Y 6/2), common medium prominent olive yellow (2.5 Y 6/8) mottles; clay; moderate medium subangular blocky structure: firm moist, sticky and plastic; common fine vesicular pores; common fine roots; many coarse slickenside; moderately alkaline (field pH 8.0); clear, smooth boundary to Bk.
Bk	60-90	Light brownish gray (2.5 Y 6/2), common medium prominent olive yellow (2.5 Y 6/8) mottles; clay; moderate medium subangular blocky struc-

ture: firm moist, sticky and plastic; common fine vesicular pores; common fine roots; many coarse slickenside; common soft calcium carbonate nodule and common coarse shell fragement (15-20 mm) 15% (by volume); moderately alkaline (field pH 8.0); clear, wavy boundary to Bwg1.

Bwg2	110-140	Light brownish gray (2.5 Y 6/2), many medium prominent olive yellow (2.5 Y 6/8) mottles; clay; moderate fine subangular blocky structure; firm moist, sticky and plastic, common medium slickenside; strongly alkaline (field pH 8.5); abrupt, wavy boundary to Cg.
Cg	140-190	Olive (5 G 2/1); clay; weak fine subangular blocky structure, sticky and plastic; common large flat stone (12-15 cm) of mudstone; strongly alkaline (field pH 8.5).

Appendix 3

Damnoen Saduak Series (Dn1)

I Information on the site

Profile symbol	: Dn1
Soil name	: Damnoen Saduak
Classification	: Typic Haplaquolls: Very fine, montmorillonitic, isohyperthermic.
Date of examnation	: 4 April 1992
Described by	: Apisak Popan Arnut Promkkarw and Kriangsak Homcha-em
location	: 500 m East of Nakhon Pathom-Samut Sakhon road at km 18, Ban Khuan Khan, Tambon Khuan Khan, Amphoe Ban Phaeo, Changwat Samut Sakhon
Elevation	: 2 m (MSL)
Landform	: 1. Physiographic position : Semi-recent alluvium plain (formertidal flat) 2. Surrounding land form : flat 3. Slope on which profile site : 1-2%
Land use	: Used exclusively for the cultivation of vegetable, mango and Pumelo.
Annual rainfall	: 1,400 mm
Climate	: Tropical savannah

II General information on the soil

Parent material : Recent marine and brachish water deposits

Drainage : Moderately well drained (man-made)

Permeability : Slow

Runoff : Slow

Depth of ground water : More than 2.00 m at time of

Erosion : None

Human influence : Agriculture

III Profile Description

horizon	depth (cm)	description
Ap1	0 - 15	Black (2.5 Y 2/0), common fine and few very fine prominent strong brown (7.5 YR 4/6) root mottles; clay; moderate medium and fine granular structure; soft dry, friable moist, slightly sticky and slightly plastic; common fine vesicular pores; common medium and few coarse roots; common medium and fine shell fragements (2-10 mm); moderately alkaline (field pH 8.0); clear, smooth boundary to Ap2.
Ap2	15-40	Black (2.5 Y 2/0), common fine and few very fine prominent strong brown (7.5 YR 4/6) root mottles; clay; moderate medium subangular blocky structure; soft dry, friable moist,

slightly sticky and stightly plastic; common fine vesicular pore; common medium and coarse roots; common medium shell fragements; moderately alkaline (field pH 8.0); gradual, smooth boundary to AB.

AB 40-65 Pale yellow (2.5 Y 7/4) and very dark gravish brown (2.5 Y 3/2), common fine prominent strong brown (7.5 YR 4/6) root mottles; clay; moderately medium and fine subangular blocky structure; hard dry, firm moist, sticky and plastic; common fine vesicular pores; common medium and coarse roots; common medium shell fragements; moderately alkaline (field pH 8.0); clear, smooth boundary to Bwg2.

Bwg2 95-130/140 Pale yellow (2.5 Y 7/4); clay; moderate medium subangular blocky structure; firm moist, sticky and plastic; common fine roots; common fine shell fragements; strong alkaline (field pH 8.5); clear, wavy boundary to Bwg3.

Bwg3 140-150/160 Pale yellow (2.5 Y 7/4) and light brownish gray (2.5 Y 6/2); clay; moderate medium subangular blocky structure; firm moist, sticky and plastic, strong alkaline (field pH 8.0); abrupt, wavy boundary to Cg.

Cg	160-210	Gray (2.5 Y 5/0); clay; moderate medium subangular blocky structure; sticky and plastic; common medium and fine shell fragments; strong alkaline (field pH 8.0).